نموذج ترخيص

أنا الطالب : عبدالله موسى محمد خمايسه أمنح الجامعة الأردنية و/ أو من تفوضه ترخيصاً غير حصري دون مقابل بنشر و / أو استعمال و / أو استغلال و / أو ترجمة و / أو تصوير و / أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و / أو إلكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها.

أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حل المسألة الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ومعتقداتهم فيها

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات التعليمية والجامعات و / أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وأمنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميع أو بعض ما رخصته لها.

اسم الطالب: عبدالله موسى محمد خمايسه

التوقيع: [illegible]

التاريخ: ٤/١/٢٠١٥

أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ ومعتقداتهم فيها

إعداد

عبدالله موسى محمد الخمايسة

المشرف

الأستاذ الدكتور عدنان العابد

قدمت هذه الرسالة استكمالًا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج والتدريس/ أساليب تدريس الرياضيات

كلية الدراسات العليا
الجامعة الأردنية

كانون أول، ٢٠١٤

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة (**أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ ومعتقداتهم فيها**) وأجيزت بتاريخ ١٥/ ١٢ / ٢٠١٤م

أعضاء لجنة المناقشة	**التوقيـــع**
الدكتور عدنان سليم العابد، مشرفًا أستاذ، مناهج الرياضيات وتدريسها	....
الدكتور أحمد محمد مقدادي، عضوا أستاذ مشارك، مناهج الرياضيات وتدريسها	....
الدكتور إبراهيم أحمد الشرع، عضواً أستاذ مشارك، مناهج الرياضيات وتدريسها	....
الدكتور خميس موسى نجم، عضواً أستاذ مشارك، مناهج الرياضيات وتدريسها (جامعة آل البيت)	....

الإهداء

يا من أحمل اسمك بكل فخر

يا من أفتقدك منذ الصغر

يا من يرتعش قلبي لذكرك

يا من أودعتني لله..... أهديك هذا البحث.....

أبي الحبيب

إلى حكمتي...... وعلمي

إلى أدبي...... وحلمي

إلى طريقي المستقيم

إلى طريق الهداية

إلى ينبوع الصبر..... والتفاؤل والأمل

إلى كل من في الوجود بعد الله..

أمي الغالية

إلى من أظهرت لي أجمل ما في الحياة.

إلى من آنسني في دراستي وشاركني همومي

تقديراً واحتراماً

زوجتي الحبيبة

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله

إلى من آثروني على أنفسهم

إلى من علموني علم الحياة.

أخوتي وأخواتي

إلى القلب الطاهر الرقيق والنفس البريئة ..... **ابني الغاليموسى**

إلى من كانوا ملاذي وملجئي ...... **عمي وعمتي**

إلى من تذوقت معهم أجمل اللحظات .... أنسبائي

إلى من أتمنى أن تبقى صورهم في عيوني.. ....**أصدقائي**

عبدالله الخمايسة

شكر وتقدير

الحمد لله الذي أعانني على إتمام هذه الرسالة، أحمده على توفيقه ورعايته وبعد:

اعترافًا لذوي الفضل بفضلهم، لا ينبغي في هذا المقام إلا أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم العرفان إلى كل من له دور في إخراج هذه الرسالة على صورتها النهائية.

وأخص بالشكر والامتنان، أستاذي الفاضل، الأستاذ الدكتورعدنان العابد الذي تكرَّم بالإشراف على هذه الرسالة، ولم يوفر جهدًا في تقديم النصح والإرشاد، والتوجيه لي، طيلة فترة البحث، فجزاه الله عني كل خير.

وأتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى الأساتذة الأفاضل لجنة المناقشة: الدكتور أحمد محمد مقدادي، والدكتور إبراهيم أحمد الشرع والدكتور خميس موسى نجم على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة، وعلى ما بذلوه من جهد وعناء في قراءتها، وخروجها بأفضل صورة، فجزاهم الله عني كل خير.

ولا يفوتني في هذا المقام أن أشكر كل من كانت لهم عليَّ أيدي خير، وعلى رأسهم الأستاذ الدكتور رشدي خليل، على ما قدمه و قدموه لي من مساعدة وتوجيه خلال كتابة هذه الرسالة.

الباحث

عبد الله الخمايسة

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
قرار لجنة المناقشة	ب
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
فهرس المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ز
قائمة الملاحق	ح
الملخص باللغة العربية	ط
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها	**١ ــ ٦**
المقدمة	١
مشكلة الدراسة وأسئلتها	٣
فرضيات الدراسة	٤
أهمية الدراسة	٤
أهداف الدراسة	٥
مصطلحات الدراسة والتعريفات الاجرائية	٥
حدود الدراسة ومحدداتها	٦
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	**٧ ــ١٨**
الإطار النظري	٧
الدراسات السابقة ذات الصلة	١١
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	**١٨ــ ٣٠**
منهج الدراسة	١٨

أفراد الدراسة	١٨
أدوات الدراسة	١٩
إعداد المادة التعليمية وفق نموذج فرانك ليستر	٢٧
إجراءات الدراسة	٢٨
تصميم الدراسة	٢٩
متغيرات الدراسة	٣٠
المعالجة الإحصائية	٣٠
الفصل الرابع: نتائج الدراسة	**٣١ ـ ٣٧**
النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	٣١
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	٣٤
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	**٣٨ ـ ٤٢**
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	٣٨
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	٤٠
التوصيات	٤١
المراجع	**٤٢ ـ ١٠١**
المراجع العربية	٤٢
المراجع الأجنبية	٤٥
الملاحق	٤٧
الملخص باللغة الإنجليزية	١٠١

قائمة الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
١	توزيع أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة	**١٩**
٢	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسية.	**٢٢**
٣	قيم معاملات الارتباط لدرجة كل فقرة من فقرات المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس	**٢٦**
٤	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق، وعلى اختبار حلّ المسألة الهندسية.	**٣١**
٥	نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حلّ المسألة الهندسية.	**٣٢**
٦	المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حلّ المسألة الهندسية	**٣٣**
٧	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسية (القبلي والبعدي)	**٣٤**
٨	نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسية البعدي	**٣٥**
٩	المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسية .	**٣٦**

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
١	دليل المعلم	٤٨
٢	الصورة النهائية لاختبار حلّ المسألة الهندسية في وحدة الهندسة	٨٨
٣	الإجابة النموذجية للاختبار	٩٦
٤	مقياس المعتقدات بصورته النهائية	٩٧
٥	كتاب موجّه من إدارة الجامعة الأردنية لتسهيل مهمة الباحث	١٠٠

أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي ومعتقداتهم فيها

إعداد

عبدالله موسى الخمايسة

المشرف

الأستاذ الدكتور عدنان سليم العابد

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسية والمعتقدات فيها لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، وحاولت تحديدًا الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١. ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ؟

٢. ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة؟

وللإجابة عن هذين السؤالين اختيرت عينة قصدية مكونة من (٦٢) طالبًا من الصف التاسع الأساسيّ توزعوا في شعبتين، وتم استخدام التعيين العشوائي لتوزيعها إلى مجموعتين: تجريبية، وعدد أفرادها (٣٢) طالبًا، دُرِّسوا باستخدام نموذج فرانك ليستر، وضابطة، وعدد أفرادها (٣٠) طالبًا دُرِّسوا بالطريقة الاعتيادية.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد المادة التعليمية لوحدة "الهندسة" للصف التاسع الأساسيّ وفق نموذج فرانك ليستر، وتم التأكد من صدقها بالتحكيم، كما تمّ إعداد اختبار تحصيلي ومقياس المعتقدات، وقد تحققت للأداتين دلالات صدق وثبات مقبولة.

وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05) بين متوسط درجات تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات الذين دُرِّسوا باستخدام نموذج فرانك ليستر. ومتوسط تحصيل الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية، ولصالح الذين درسوا باستخدام نموذج فرانك ليستر.كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (α=0.05) بين متوسط درجات مقياس طلبة الصف التاسع على المعتقدات الذين درسوا باستخدام نموذج فرانك ليستر، ومتوسطات درجاتهم على مقياس المعتقدات.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة عقد دورات للتعريف بالنموذج وتدريب المعلمين على استخدامه، وحثهم على توظيفه في تدريس الرياضيات، كما أوصت الباحثين بدراسة هذا النموذج في متغيرات أخرى، ولمستويات أكاديمية أخرى.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

تُعد الرياضيات من أهم العلوم والمعارف في حياتنا؛ ويعود ذلك لما لها من دور فاعل في حياة الأفراد، وتنمية التفكير، وتدريب التلاميذ على الاكتشاف وحلّ المشكلات، واستخدام تطبيقاتها في مختلف المجالات الفكرية والعلمية والتطبيقية في فروع المعرفة المتنوعة.

وانطلاقًا من كون الرياضيات ركيزة أساسية لمختلف فروع المعرفة المتنوعة، فإن من الأهمية أن يحرص القائمون على الرياضيات التربوية على تقديمها بأفضل صورها وأكثر فاعلية؛ ليتمكن الطلاب من توظيفها في مختلف مجالات الحياة المتنوعة.

ويعتمد تدريس الرياضيات على العديد من الوسائل المتنوعة، من أهمها طريقة حلّ المشكلات في تدريس المراحلّ التعليمية المتنوعة، فيتعلم الطلاب من خلال حلّ المشكلات ما يجعلهم قادرين على اتخاذ القرارات السليمة في حياتهم ، حيث يوصي المختصون في تعليم الرياضيات بأن يكون أسلوب حلّ المشكلات مركز مناهج الرياضيات وبؤرة اهتمامها، وأن يتم تدريس الرياضيات من خلال حلّ المشكلات (عبيد،٢٠٠٤).

والقدرة على حلّ المشكلات هي متطلب أساسي في حياة الأفراد. فكثير من المواقف التي تواجهنا في الحياة اليومية هي أسًاسا مواقف تتطلب حلا، وطريقةُ حلّها تُعتبر من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيدًا، إذ تشغل حلّ المشكلات في الحياة اليوميّة حيّزًا كبيرًا من النشاط الفكري الإنساني.

وأسلوب حلّ المشكلات هو نقيض الأسلوب التقليدي (المحاضرة)، فهو من الأساليب التي يتم التركيز عليها في تدريس العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، وذلك كونه منسجمًا مع حركة إصلاح مناهج هذه المواد وتدريسها، ومنطلق من فكر البنائية، لمساعدة التلاميذ على إيجاد الحلّول للمواقف التي تعترضهم في حياتهم بأنفسهم. وعليه يصبح الغرض الأساسيّ من أسلوب حلّ المشكلات هو مساعدة التلاميذ على إيجاد الحلّول بأنفسهم ولأنفسهم عن طريق القراءة العلمية، وتوجيه الأسئلة وعرض المشكلات والوصول إلى حلّها، فالتربويون يرون أن نجاح التلاميذ في حلّ المشكلات سوف يُعد التلاميذ للنجاح في معالجة القضايا التي تصادفهم في حياتهم اليومية (زيتون، ٢٠٠٧).

ويعد حلّ المسألة الرياضية من أهم الموضوعات الرياضية التي شغلت العاملين في مجال تدريس الرياضيات، والمهتمين بها وطرق تدريسها منذ فترة طويلة حتى وقتنا هذا، والمسألة موقف جديد ومميز يواجه المتعلم ولا يكون له حلّ جاهز في حينه، والشائع عند المعلمين أن المسائل الرياضية هي مسائل كلامية، تطبق فيها المبادئ والتعليمات الرياضية بالإضافة إلى العمليات الحسابية (أبو زينة، ٢٠١٠). أضف إلى ذلك أن حلّ المسألة يعتبر نشاطًا في غاية الإثارة، وهو الركيزة الأساسيّة لجميع أنواع الأنشطة الرياضية، فالمعارف والمهارات والمفاهيم والتعميمات الرياضية بل وكل الموضوعات الدراسية الأخرى ليس هدفًا في حد ذاتها، إضافة إلى ذلك فإن حلّ المشكلات الرياضية هو الطريق الطبيعي لممارسة التفكير بوجه عام، فليس هناك رياضيات بدون تفكير، وليس هناك تفكير بدون مشكلات (المغيرة، ١٩٨٩؛ المشايخ، ١٩٨٩)، وتمثل المسألة الهندسيّة جانبًا من المسألة الرياضية، التي تأتي في مكانة بالغة الأهمية في المعرفة الرياضية، وذلك كما جاء في مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية Principles and Standards for School Mathematics، الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (2000) (NCTM,2000).

وفي هذا السياق، فإن المعلم الناجح هو الذي يعمل على تغيير طرق تدريسه بناءً على استجابة طلبته، فقد تكون طريقة ما للتدريس ملائمة لبعض التلاميذ، ولكنها غير ملائمة للآخرين، لذلك فعلى المعلم أن يصمم خبرات تعليمية تلائم كافة أنماط التعلم (السواعي، ٢٠٠٤).

ولتسهيل عملية تذليل صعوبات التدريس المرتبطة بالمسألة الرياضية الهندسيّة، يلجأ التربويون إلى البحث عن نماذج تساعد في حلّ هذه المشكلات، ومن هذه النماذج نموذج "فرانك ليستر" Frank (Lester)، الذي يتألف من ست مراحلّ، هي: الانتباه للمشكلة، فهم المشكلة، تحليل الهدف، تطوير الخطة، تنفيذ الخطة، تقويم الخطة والحلّ.

أما معتقدات الطلبة Beliefs فتمثل جانبًا مهمًا في العملية التعليمية، فهي تشير إلى مجموعة الأعراف أو الآراء التي تشكلت لدى الفرد خلال ما مر به من خبرات، وما تداخل لديه من أفكار خلال عمليات التعلم (Ford, 1994؛ العابد ٢٠٠٢). وتعدّ المعتقدات جزءًا لا يتجزأ من الأساس الذي يقوم عليه السلوك (Ford, 1994؛Enochs, Smith, & Huiker.2000)، وإذا أُريد تطوير قدرات الطلبة في حلّ المسألة الرياضية فإنه يجدر التأكيد على تطوير قدرات الطلبة أنفسهم فيما يرتبط بالمسألة وتوجيه معتقداتهم نحو حلّها (العابد ٢٠٠٢).

إن تعرّف معتقدات الطلبة نحو الرياضيات بعامة، والمسألة الرياضية بخاصة، أمر يتيح للتربويين الكشف عما تشكلّ لدى هؤلاء الطلبة من أفكار، ومحاولة التحقق مع الاتجاهات الحديثة في حلّ المسألة، ومدى انسجامها مع المعايير الحديثة في تعلّم الرياضيات وتعلمها (العابد،٢٠٠٢)، وعلى أية حال فإن تشكيل المعتقدات وتعديلها لدى الطلبة يبدو مهمة ليست بالأمر بالغ الصعوبة؛ لأنهم ما زالوا في طور تشكيل معتقدات محددة نحو عملية التعلم والتعليم (Ford, 1994؛ العابد، ٢٠٠٢).

وعليه، فإن هذه الدراسة تتناول أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع ومعتقداتهم فيها.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إن عملية تعليم الطلبة لمادة الرياضيات بشكل عام، وتعليم المسألة الرياضية بشكل خاص، قد تواجه صعوبات وعثرات لدى الطلبة ومعلميهم على السواء، هذا رغم الجهود التي تبذل من قبل ذوي العلاقة بالعملية التربوية للتغلب عليها (صالحه،٢٠١٢).

كما أن حلّ المسألة يعدّ من أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيدًا، ويأتي في قمة هرم النتاجات التعليمة وأنماط التعلم والتعليم عند جانييه، وقد زاد الاهتمام على مستوى عالمي بحلّ المسألة عند المعنيين بتدريس الرياضيات ومصممي منهاجها ومؤلفي كتبها (أبو زينة، ٢٠١٠).

وقد شهد العصر الحديث اهتمامًا كبيرًا بإستراتيجيات حلّ المسألة الرياضية فأجريت دراسات أكدت نتائجها أن قدرة الطلبة على حلّ المسألة الرياضية الهندسيّة تزداد إذا تعلموا إستراتيجيات حلّها، وعلى ذلك فإن معرفة المعلم بالإستراتيجيات التعليمية واستخدامها أثناء قيامه بتدريس حلّ المسألة قد يساعد الطلبة على تطوير قدراتهم في حلّها (أبو زينة،٢٠١٠).

وبناء على ما تقدم، فمن المهم البحث عن نماذج تدريسية، ربما تهدف إلى رفع مستوى الإنجاز والفهم، وتشجع الطلبة على تعلّمها. وعليه تسعى هذه الدراسة إلى توظيف نموذج "فرانك ليستر" لطلاب الصف التاسع، وتقصّي آثاره في قدرتهم في حلّ المسألة الهندسيّة ومعتقداتهم فيها.

وبشكل محدد، فإن مشكلة الدراسة تتمثل في الإجابة عن السؤال الرئيس الأتي:

ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع ومعتقداتهم فيها؟

ويتفرع منه السؤالان الآتيان:

السؤال الأول:ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّالمسألة الهندسية؟

فرضيات الدراسة

للإجابة عن سؤالي الدراسة، وتناول الدراسة متغيرين تابعين، هما: حلّ المسألة الهندسيّة، ومعتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، صيغت الفرضيتان الصفريتان الآتيتان:

الفرضية الأولى:"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج فرانك ليستر) ودرجات المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في حلّ المسألة الهندسية".

الفرضية الثانية:" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج فرانك ليستر) ودرجات المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسية".

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها مما يلي:

- الحاجة إلى استخدام طرائق ونماذج في تدريس الرياضيات، بما يتناسب والتطور السريع في محتوى هذه المادة، وبما يواكب التوجّه العالمي في طرائق التدريس، فالتطور في النتاجات والمحتوى لهذه المادة يجدر أن يواكبه تطور مناسب في طرق التدريس.

- أهمية حلّ المسألة وهي من معايير الرياضيات.ومن المهمات التي يجدر بالطالب إتقانها كما لها من أهمية في تعلّم الرياضيات وتعلمها.
- كون هذا النموذج قد يساعد في خلق بيئة تعليمية قادرة على جذب المتعلم ووضعه في الجو التعليمي، بسبب خطوات النموذج التفصيلية، وبذلك ربما تتحقق غايات أخرى في التعليم كمراعاة الفروق الفردية، وإشباع حاجات الطلبة وميولهم، وتنمية قدراتهم في حلّ المسألة، والتغلب على الملل والنفور من طرائق التدريس الاعتيادية.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى البحث في أثر استخدام أحد النماذج التدريسية، وهو نموذج (فرانك ليستر) على أثره في حلّ المسألة الهندسيّة ومعتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ فيها.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الاجرائية

نموذج فرانك ليستر"Frank Lester" لحلّ المشكلات:

هو أسلوب تفصيلي بحثي عام لطريقة حلّ المشكلات، وضعه فرانك ليستر " Frank Lester" ويتكون من ست مراحلّ عامة؛ وهي الانتباه للمشكلة، فهم المشكلة، تحلّيل الهدف، تطوير الخطة، تنفيذ الخطة، تقويم الإجراءات والحلّ.وذلك ضمن مجموعات طلابية بإشراف مدرس المادة.

المسألة الهندسية:

موقف جديد ومميز في مبحث الهندسة، يواجه المتعلّم لأول مرة ولا يجد له حلّ جاهز في حينه (أبو زينة،٢٠١٠؛المسوري،١٩٩٥). وتتمثل المسألة الهندسية في هذه الدراسة بما ورد من مسائل هندسية في وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف التاسع.

ويعرّف حلّ المسألة الهندسية إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار حلّ المسألة الهندسية المعدّ لهذا الغرض.

المعتقدات في المسألة الهندسية:

مجموعة الأعراف أو الآراء التي تشكلت لدى الطالب نتيجة ما مر به من خبرات نحو المسألة الهندسية، وما تداخل لديه من أفكار خلال عمليات تعلّمها (Ford, 1994؛ العابد ٢٠٠٢). وتعدّ المعتقدات جزءاً لا يتجزأ من الأساس الذي يقوم عليه السلوك (العابد ٢٠٠٢). وتقاس المعتقدات إجرائيا في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسية.

حدود الدراسة ومحدداتها

يتحدّد تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات التالية:

- تقتصر الدراسة على حلّ المسألة الرياضيّة الهندسيّة في وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف التاسع للفصل الدراسي الأول لعام ٢٠١٤/٢٠١٥ في مدرسة من مدارس العاصمة عمان.
- تقتصر الدراسة على طلبة الصف التاسع الأساسيّ.
- يتحدّد تعميم نتائج الدراسة في الاختبار القصدي لعينة الدراسة التي تمّ بناؤها في الدراسة وخصائصها السيكومترية من صدق وثبات.
- الاختيار القصدي لعينة الدراسة

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الأدب النظري متمثلًا في نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة ومعتقداتهم فيها، ثم الدراسات ذات الصلة المتعلقة لمجال الدراسة، والتي قسمت إلى قسمين:

دراسات تتناول حلّ المسألة الهندسيّة ونماذج أخرى في تدريس الرياضيات.

دراسات تتناول معتقدات الطلبة.

ثم التعقيب على الدراسات السابقة.

أولاً: الإطار النظري

نموذج فرانك ليستر Frank Lester Model :

هو أسلوب تفصيلي بحثي عام لطريقة حلّ المشكلات، ويتكون من ست مراحلّ عامة؛ وهي الانتباه للمشكلة، فهم المشكلة، تحليل الهدف، تطوير الخطة، تنفيذ الخطة، تقويم الإجراءات والحلّ،أي هو مجموعة الإجراءات المتتابعة اللازمة لإعداد الخطط التدريسية لمادة الرياضيات للصف التاسع وفقًا لست مهارات عقلية محددة وفق نموذج فرانك ليستر(Frank Lester)، وذلك ضمن مجموعات طلابية بإشراف مدرس المادة.

يتألف نموذج فرانك ليستر من المراحلّ الست التالية (المغيرة، ١٩٨٩):

المرحلة الأولى: الانتباه للمشكلة

عندما يواجه الشخص بموقف ما، فقبل اعتبار هذا الموقف مشكلة بالنسبة له، يجب أن يعرف أن عائقا يحول بينه وبين هذا الموقف. أما إذا لم ينتبه لهذا العائق، أو لم يكن لديه الاستعداد لمحاولة الحلّ ؛ فإن المراحلّ التالية تصبح بدون معنى.

المرحلّة الثانية: فهم المشكلة

وفيها يبدأ الشخص في تفهم المشكلة ومحاولة الوصول إلى معنى لها. وهذه المرحلّة تتضمن مرحلّتين جزئيتين؛ هما: الترجمة، والاحتواء.

والترجمة تعني إعادة صياغة المشكلة إجرائيًا لجعلها قابلة للحلّ، أما الاحتواء فيتطلب من الشخص استخراج المعلومات ذات العلاقة، ثم تحديد كيفية الترابط بين هذه المعلومات.

المرحلّة الثالثة: تحلّيل الهدف

ويقصد به إعادة تكوين المشكلة مرة أخرى أو وضعها في قالب آخر؛ بحيث تكون أكثر ملاءمة لما لدى الشخص الذي يقوم بالحلّ من إستراتيجيات أو خطط أو طرق أو معلومات.

المرحلّة الرابعة: تطوير الخطة

تطوير الخطة لا يعني (فقط) تحديد الإستراتيجيات الفاعلة والملائمة، مثل: إيجاد نمط معين، أو حلّ مشكلة أبسط ذات علاقة بالمشكلة المعينة، ولكنه يعني أيضًا تحديد العمليات الممكن استخدامها، ووضع فرضيات وخطوات للتصدي للمشكلة.

المرحلّة الخامسة: تنفيذ الخطة

هي المرحلّة خاصة باختبار الفرضيات، وتنفيذ الإجراءات للحصول على حلّول للمشكلات، وهذه الخطوة تمدَنا بالحلّ الفعلي لكل مشكلة يجري حلّها.

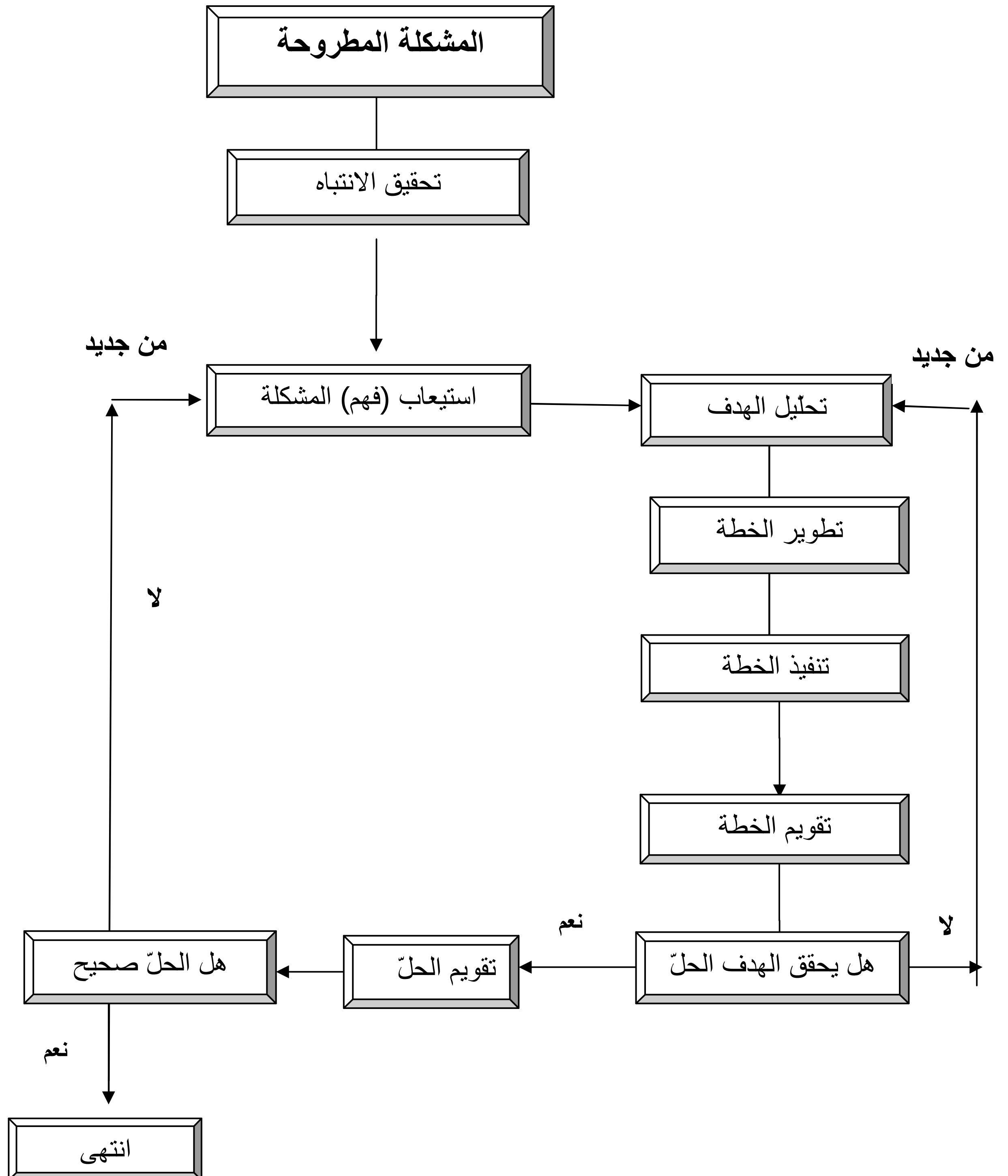
ففي هذه المرحلّة يحاول الطالب أن يُقَوِّم مدى دقته في تنفيذ الخطة. فمن أهم العقبات التي تواجه التلاميذ في هذه المرحلّة هي الوقوع في بعض الأخطاء أو الهفوات أثناء التنفيذ، فقد يخفق الطالب في تنفيذ الخطة إثر خطأ حسابي بسيط ارتكبه أثناء الحلّ، أو قد ينسى الخطة نفسها أو جزءا منها أثناء الحلّ،

وعملية تنسيق أجزاء الخطة مع بعضها البعض بصورة فعالة قد تكون عملية صعبة في نفسها، فمثلًا بعض المشكلات لا يمكن حلّها إلا عن طريق أهداف أو حلّول جزئية، وهذه الحلّول الجزئية لا بد أن تأتي في ترتيب ذي تسلسل معين.

المرحلة السادسة: تقويم الخطة

تتضمن هذه المرحلة التحليل والتقويم للحلّ أو الحلّول البديلة للمشكلة، كما تتضمَن تقويم الإستراتيجيات التي استخدمت في حلّ المشكلة، فإن النجاح في حلّ المشكلات ينتج عادة من التقويم المنتظم لفعالية القرارات المتخذة خلال حلّ المشكلة، وأيضًا من الفحص العميق للنتيجة الحاصلة، ففكرة التقويم تمضي أبعد من تمحيص الجواب الأخير للتأكد من صحته ومدى ملاءمته، فهي عملية مستمرة تبدأ من بداية المرحلة الثانية وتستمر حتى بعد الحصول على الحلّ المطلوب، وتقويم الخطة والحلّ يمكن اعتبارها عملية بحث عن أجوبة لأسئلة معينة ومستمرة حتى بعد الحصول على الجواب الأخير.

ويوضح الشكل (١) رسمًا توضيحيًا لنموذج فرانك ليستر لحلّ المشكلات (المغيرة، ١٩٨٩).



الشكل (١): رسم توضيحي لنموذج فرانك ليستر

ثانيًا: الدراسات السابقة ذات الصلة

اطّلع الباحث على عدد من الدّراسات السابقة ذات الصّلة، ويمكن وضعها في محورين كما يلي:

- الدراسات التي تناولت حلّ المسألة الهندسيّة ونماذج أخرى في تدريس الرياضيات:
- الدراسات التي تناولت معتقدات الطلبة.

وفيما يلي عرض لكل منهما:

أولاً: الدراسات التي تناولت حلّ المسألة الهندسيّة ونماذج أخرى في تدريس الرياضيات

أجرى عبيدات (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام إستراتيجية الخرائط المفاهيمية المستندة إلى مهارات التفكير ما وراء المعرفي في تحسين مهارة حلّ المسألة الرياضية اللفظية ومفهوم الذات الأكاديمي عند طلبة الصف الرابع من ذوي صعوبات التعلم في المملكة العربية السعودية، ولقد تكونت العينة من (٣٠) طالبًا، تم اختيارهم عشوائيًا، حيث قسموا لمجموعتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية، وتم إعداد اختبار تحصيلي لهم، وأظهرت النتائج وجود أثر ذا دلالة إحصائية على كل من التحصيل ومفهوم الذات الأكاديمي ولصالح العينة التجريبية.

أجرى الكسجي (٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى تقصي أثر أنموذجين للتعلم البنائي هما (دورة التعلم وإستراتيجية ويتلى) في التحصيل لطلبة الصف التاسع الأساسيّ في الدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم / عمان الأولى مقارنة بالطريقة الاعتيادية، تكونت عينة الدراسة من (٢٤٧) طالبًا وطالبة موزعين في ست شعب على المجموعتين التجريبية والضابطة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيًا في تحصيل الطلبة ولصالح المجموعتين التجريبيتين، بالإضافة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين المجموعات التجريبية والضابطة نتيجة للتفاعل بين استراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي (المعدّل) لصالح المجموعتين التجريبيتين. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام المعلمين لهاتين الاستراتيجيتين في تدريس المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات على حساب الاستراتيجية الاعتيادية، كما أوصت القائمين على الشأن التربوي وتطوير مناهج الرياضيات بأهمية مراعاة هاتين الاستراتيجيتين على تدريس الرياضيات في مجتمعات للطلبة غير التي تم اعتمادها في هذه الدراسة، وعلى متغيرات أخرى غير التحصيل والاتجاهات كالاهتمام مثلًا بالتفكير بأنواعه المختلفة، أو التبرير الرياضي.

وهدفت دراسة الشطناوي والعبيدي (٢٠٠٦) إلى تقصّي أثر التّدريس وفق نموذجين للتعلّم البنائيّ في تحصيل طلاب الصف التّاسع في الرياضيّات مقارنة بالطريقة التقليديّة. وتناولت نموذجين من نماذج دورة التّعلّم: نموذج الاستراتيجيّات البنائيّة للتدريس (CST-Model)، والنموذج الذي طوّره بايبي Bybee، والمعروف باسم (5E's-Model)، وتكوّنت العينة من (١٠٥)من الطلاب موزّعين على ثلاث شعب متكافئة، تمّ تقسيمها عشوائيّا على مجموعتين تجريبيتين درستا وفق النّموذجين البنائيين، ومجموعة ضابطة درست وفق الطريقة التقليديّة، وتمّ تدريس المحتوى للطلاب بالطرائق الثلاث لمدة (٣٢) يومًا، وقام الباحث ببناء اختبار تحصيلي مرتكزًا على أبعاد المحتوى الرياضي:(مفاهيم، وتعميمات، وخوارزميّات، وحلّ مسائل)، وقد طُبّقَ قبل إجراء التّجربة وبعدها على مجموعات الدّراسة. وقد كشفت النّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في تحصيل طلاب الصف التّاسع في الرياضيّات عمومًا، وفي المفاهيم والتعميمات وحلّ المسائل، تعزى لطريقة التّدريس، لصالح المجموعتين التجريبيتين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة في تحصيل طلاب الصّف التّاسع في الخوارزميات الرياضيّة، وبيّنت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسطات أداء طلاب المجموعتين التجريبيتين في الاختبار، تعزى لطريقة التّدريس، مما يعني عدم اختلاف النّموذجين البنائيين عن بعضهما البعض، في أثرهما في تحصيل الطلاب في الرياضيّات .

كما أعدّت خيرية سيف (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى تقصي أثر أنموذج – استراتيجية التدريس البنائي (CST-M) في تدريس المفاهيم الرياضية لطلبة الصف السابع الأساسيّ في جمهورية مصر العربية على التحصيل وبقاء أثر التعلم وقدرتهم على التفكير الإبداعي. تكونت عينة الدراسة من (١٦٦) طالبًا وطالبة انتظموا في أربع شعب موزعة على مجموعتي الدراسة بالتساوي، واستخدمت الباحثة الاختبارات لقياس التحصيل والقدرة على التفكير الإبداعي، كما قامت بإعادة الاختبار التحصيلي بعد مرور ثلاثة أسابيع لقياس مدى الاحتفاظ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لاستراتيجية التدريس ولصالح المجموعات التجريبية في التحصيل والاحتفاظ وفي القدرة على التفكير الإبداعي.

وأجرى المصري (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر ممارسات المعلم لمهارات تدريس المسألة الرياضية الهندسيّة وأثر الجنس في مقدرة الطلبة على حلّها. أما الممارسات التي طلب من المعلم السير وفقها أثناء تدريس وحدة المماسات والأشكال الرباعية الدائرية من كتاب الصف التاسع الأساسيّ،

وتضمنت الاستراتيجية قراءة المسألة قراءة سريعة، ثم قراءتها قراءة متمنعة، ثم رسم شكل أو مخطط للمسألة، ثم تحديد كل من المعطيات والمطلوب في المسألة، ، ثم وضع خطة للحلّ، ثم تنفيذ الحلّ وإعادته شفويًا من قبل بعض الطلبة، و بعد ذلك التحقق من صحة الحلّ.

أعدَّ دانييل (Danile, 2003) دراسة هدفت إلى تحديد أثر استراتيجيات معرفية وما وراء معرفية في حلّ المسائل الرياضية لدى طلبة المدارس المتوسطة الذين يعانون من صعوبات التعلم، وقد تم استخدام نموذج مونتاغو (Montague, 1992) بالإضافة إلى تعليم الطلبة استراتيجية التنظيم الذاتي. وقد أشارت النتائج إلى أن تعليم الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية قد كانا فعالين في تطوير حلّ المسائل الرياضية اللفظية لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم.

وكذلك قام ويش (Wesch, 2002) بتقصي أثر التدريس وفق طريقتي التدريس البنائية والسلوكية في تعلم طلبة الصف الخامس الأساسيّ لموضوع مساحة المثلث، تكونت عينة الدراسة من (٢٠٩) من طلبة مدارس الغرب الأمريكي، حيث تم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد ضمت المجموعة التجريبية (١٠٦) طلاب في حين ضمت المجموعة الضابطة (١٠٣) طلاب. كما تم تدريس طلبة المجموعتين موضوع مساحة المثلث في حصة صفية استغرقت (٤٥) دقيقة، وقد استخدم الباحث في دراسته أربعة اختبارات تخللت مراحلّ الدراسة على النحو الآتي: اختبار قبلي، وآخر تكويني، وثالث بعدي، ورابع بعدي مؤجل (بفارق أسبوعين عن سابقه). حيث ظهر من نتائج الاختبار القبلي تكافؤ مجموعتي الدراسة في القدرات الحسابية والفهم التصوري لمفهوم مساحة المثلث، في حين أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة الضابطة على نظرائهم من طلبة المجموعة التجريبية فيما يخص القدرات الحسابية والفهم التصوري لمساحة المثلث. وهذا ما دعا الباحث إلى استنتاج أن هناك من المواضيع ما يكون من الأجدر تدريسه وفق المنظور السلوكي في حين تناسب مواضيع أخرى التوجه البنائي.

هدفت دراسة إسماعيل (٢٠٠٠) هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية المتضمنة بوحدة المجموعات على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، ولتحقيق ذلك قام الباحث بإعداد الوحدة المقترحة وفقًا للنموذج البنائي والاختبار التحصيلي، واختبار للتفكير الإبداعي في الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٦٦) طالبًا وطالبة بالأول الإعدادي من مدرستي سمالوط الإعدادية للبنات وعمر بن الخطاب الإعدادية للبنين بمدينة سمالوط، ثم تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة

(درست بالطريقـة العادية) وتجريبية (درست باستخدام النموذج البنائي).وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على الضابطة في كل من التحـصيل الدراسـي وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات.

وأجرى كير (Kerr, 1999) دراسة لاستقصاء أثر التدريس وفق أنموذج للتعلم البنائي على تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسيّ في الرياضيات، بالإضافة إلى تقبل الطلبة وأولياء الأمور والمعلمين للمنحى البنائي. وبعد الانتهاء من تطبيق الدراسة الذي استمر مدة ستة أشهر، أظهرت نتائج الدراسة تحسن في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسيّ للرياضيات، كما كان للبرنامج أثر في تقبل الطلبة وأولياء أمورهم ومعلميهم للمنحى البنائي في التدريس.

كما أجرت ويد (Wade, 1995) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام أنموذج تدريسي مصمم على أساس حلّ المشكلات يستند إلى النظرية البنائية في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم وثقتهم بقدرتهم على حلّ المشكلات الرياضية. وقد استمرت الدراسة مدة (٦) أسابيع استخدم فيها الباحث الاختبارات القبلية والبعدية، بالإضافة إلى مقياس للاتجاهات من أعداد فينيما- شيرمان من أجل تحلّيل البيانات الكمية، كما قام الباحث بتحلّيل البيانات التي جمعها من خلال المقابلات والملاحظات وكتابات الطلبة بالطرق النوعية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α =0.05) في لقدرة على حلّ المشكلات لصالح الاختبار البعدي على حساب الاختبار القبلي، في حين لم تظهر فروق دالة إحصائيًا تتعلق باتجاهات الطلبة، إلا أن البيانات النوعية أشارت إلى تحسن في اتجاهات الطلبة وثقتهم بأنفسهم كأفراد قادرين على حلّ المشكلات الرياضية.

أجرى المسوري (١٩٩٥) دراسة في اليمن، هدفت إلى تقصي أثر كل من الجنس ونوع المسألة واستراتيجية التدريس في مقدرة طلبة الصف التاسع الأساسيّ على حلّ المسألة الهندسيّة.وقد اختيرت العينة بحجم (٢١٤) طالب وطالبة من الصف التاسع مقسمتين على شعبتين للذكور وشعبتين للإناث، وقد تكونت المجموعة التجريبية من شعبة للذكور وأخرى للإناث، وهذه المجموعة تعلمت المحتوى الهندسي وفق الاستراتيجية المقترحة للباحث، أما المجموعة الضابطة فقد تكونت هي الأخرى من شعبة للذكور وأخرى للإناث، وقد تم تدريسها المحتوى الهندسي وفق أسلوب الكتاب المقرر، وتم إعداد اختبار تحصيلي لأفراد عينة الدراسة، وقد أظهرت نتائج التحلّيل لعلامات أفراد العينة تدنيًا ملموسًا في مقدرة الطلبة على حلّ

المسألة الهندسيّة يُعزى لطريقة التدريس ولصالح التدريس بالاستراتيجية، وكذلك وجود أثر للجنس ولصالح الإناث، وأيضًا وجود أثر دال إحصائيًا يعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والجنس.

كما أجرى سالم (١٩٩٥) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في مدينة نابلس، حيث تكونت العينة من مجموعتين أحدهما ضابطة درست بالطريقة التقليدية والأخرى تجريبية درست حسب النموذج، وتم إعداد استبانة واختبارين، وجاءت النتائج بآثار إيجابية لصالح استخدام النموذج في تدريس الرياضيات، على مستوى التحصيل والاتجاهات لدى الطلبة.

أجرى الجمرة (١٩٩١) دراسة هدفت إلى معرفة أثر تدريب طلبة الصف التاسع على استراتيجية لحلّ المسألة الهندسيّة في مقدرتهم على حلها، وقد كانت خطوات استراتيجيته المقترحة كما يلي: قراءة المسألة قراءة سريعة، رسم الشكل أو مخطط للمسألة، تحديد كل من المعطيات والمطلوب في المسألة، وضع خطة الحلّ، وتنفيذ لحلّ وإعادته شفويًا.ولذلك حلّل البيانات التي جمعها من عينة الدراسة المكونة من (٣١٩) طالب وطالبة موزعين على مدرستين للذكور(١٦٤) طالبًا، ومدرستين للإناث (١٥٥) طالبة، وقسمت هذه العينة إلى مجموعتين: ضابطة درست المادة بالطريقة التقليدية وتجريبية درست المادة حسب خطوات الاستراتيجية المقترحة.وتبين بعد التحليل الإحصائي أن هناك فروقًا دالة إحصائيًا في مقدرة الطلبة على حلّ المسألة الهندسيّة تُعزى لطريقة التدريس ولصالح طريقة التدريس بالاستراتيجية المقترحة، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقدرة الطلبة على حلّ المسألة الهندسيّة تُعزى لمستوى الطلبة التحصيلي في مادة الرياضيات، كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقدرة الطلبة على حلّ المسألة الهندسيّة تُعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والمستوى التحصيلي.

ثانيًا: الدراسات التي تناولت معتقدات الطلبة

بحث اليتيم (٢٠٠٦) أثر تكامل استراتيجيتين هما الخارطة المفاهيمية ودورة التعلم في فهم طلبة الصف السابع الأساسيّ للمفاهيم العلمية، واتجاهاتهم نحو العلم، وإدراكاتهم للبيئة التعليمة الصفية، على عينة من (٢٥٠) طالبًا وطالبة موزعين على ثلاث شعب من مدرسة للذكور وثلاث شعب من مدرسة الإناث. درست كل شعبة بإحدى استراتيجيات ثلاث هي الخارطة المفاهيمية، ودورة التعلم، والاستراتيجية التكاملية بينهما. وزعت المعالجات على الشعب بالطريقة العشوائية البسيطة، واستخدم الباحث ثلاث أدوات هي اختبار المفاهيم العلمية، واستبانة اتجاهات الطلبة نحو العلم، واستبانة البيئة التعلمية البنائية. وأظهرت النتائج وجود فرق بين الاستراتيجيات الثلاث في أثرها في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية لصالح استراتيجية

الخارطة المفاهيمية، ووجود فروق دالة إحصائيًا بين الاستراتيجيات الثلاث من حيث أثرها في اتجاهات الطلبة نحو العلم، ولصالح الاستراتيجيتين الاستقصائيتين التكاملية ودورة التعلم. بينما لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لأي من الاستراتيجيات، من حيث أثرها في إدراكات الطلبة للبيئة التعلمية الصفية.

كما درس كل من كافالو ولوباخ (Cavallo&Luubach, 2001) أثر اتجاهات طلبة الصف العاشر نحو العلم في قرارهم حول تسجيل مقرر علوم اختياري من خلال توظيف أسلوب الاستقصاء المتمثل في استخدام دورة التعلم، وأثره في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية، وطبّقا دراستهما على عينة تكونت من (١١٩) طالبًا مستخدمين استبانة للاتجاهات مع تسجيل الملاحظة الصفية لممارسات المعلمين. طبّق الباحثان ست دورات تعلم فكانت النتيجة تحسّن اتجاهات الطلبة نحو العلم، وظهر أنّ ممارسة الإناث للاستقصاء المفتوح جعلهن أكثر رغبة في دراسة العلوم مستقبلًا بشكل أوضح من ممارسة الاستقصاء المخطط، أما الذكور فقد تحسن تحصيلهم عند ممارسة الاستقصاء المفتوح.

ومن الدراسات التجريبية حول أثر دورة التعلم في فهم المفاهيم العلمية، والاتجاهات، والمعتقدات الابستمولوجية، دراسة باركر، (Parker,2000) حول فاعلية برنامج إثرائي توافق مع المعايير الوطنية وأهداف ولاية جورجيا الأمريكية، استخدم فيه دورة التعلم كأسلوب تعليمي، وفحص أثرها في تحصيل الطلبة في العلوم. فلقد استخدم الباحث في دراسته اختبارًا محكي المرجع قبليًا وبعديًا على الطلبة واستبانة للاتجاهات، فكانت النتيجة إيجابية فيما يتعلق بالتحصيل والاتجاهات نحو العلم.

التعقيب على الدراسات السابقة ذات الصلة

من خلال استعراض الدراسات السابقة يمكن ملاحظة ما يلي :

اهتمت بعض الدراسات باستخدام نموذج التعلم البنائي كطريقة علاجية لتصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم مثل دراسة الشطناوي والعبيدي (٢٠٠٦)، الكسجي (٢٠٠٦)، ويش (Wesch,٢٠٠٢)، (إسماعيل،٢٠٠٠).

اتفقت هذه الدّراسة مع دراسة كل من: (الكسجي،٢٠٠٦)، سيف (٢٠٠٤)، (إسماعيل،٢٠٠٠)، كير(Kerr,1999)، سالم (١٩٩٥)، في أثر استخدام النماذج الرياضية الإيجابي ذي الدّلالة الإحصائيّة، لصالح أفراد المجموعة التّجريبيّة على مهارات التعلّم، وعلى المتعلّم وتحصيله، وأثره كذلك في تعديل التّصورات البديلة لدى المتعلّمين وتصحيحها.

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة كل من دراسات: الشطناوي والعبيدي (٢٠٠٦)، الكسجي (٢٠٠٦)، المصري (٢٠٠٣)، دانييل (Danile, 2003)، المسوري (١٩٩٥)، سالم (١٩٩٥)، الجمرة (١٩٩١)، من حيث اختيار عينة من طلبة الصف التاسع لتطبيق إجراءات الدراسة عليها.

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة كل من: المصري (٢٠٠٣)، ويش (Wesch,2002)، المسوري (١٩٩٥)، الجمرة (١٩٩١)، في اختيار موضوع الرياضيات الهندسيّة مجالاً لإجراء دراسة عليها.

إنَّ الدراسات المتعلقة بدورة التعلم أظهرت تحسّن تحصيل الطلبة للمفاهيم العلمية، واتجاهاتهم نحو العلم بشكل عام عند توظيفهم دورة التعلم في تنفيذ أو تدريس مبحث علمي.

إن تكامل أكثر من طريقة أو أسلوب في تدريس الرياضيات يعزّز من إيجابيات كل طريقة، ويعطي نتائج أفضل، ويقلل من السلبيات والقصور الذي قد يصاحب أسلوبًا لوحده.

ومن هنا، فقد تبدو الحاجة إلى المزيد من الدراسات التي تتناول نماذج في التدريس، وتحرّي أثر هذه النماذج في متغيرات لها علاقة بالرياضيات. وعليه، فقد جاءت هذه الدراسة لتقصي أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة ومعتقدات طلبة الصف التاسع فيها.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفًا للطريقة والإجراءات التي اتبعها الباحث لتحقيق أهداف الدراسة ويتضمن وصفًا للمنهجية المتبعة في الدراسة، وكذلك وصف لأفراد الدراسة، وطريقة اختيارهم ووصفًا لأداتي الدراسة وطريقة إعدادهما، وطرائق التحقق من صدقهما وثباتهما، كما يتضمن وصفًا لإعداد دروس وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات للصف التاسع وفق نموذج فرانك ليستر، ووصفًا للإجراءات المتبعة في تطبيق الدراسة، كذلك وصفًا لتصميم الدراسة ومتغيراتها، والمعالجات الإحصائية التي اتبعت للحصول على النتائج، وفيما يلي تفصيلًا بذلك:

منهج الدراسة:

المنهج المستخدم في الدراسة هو المنهج شبه التجريبي، وهذا المنهج يتطلب وجود مجموعات (ضابطة وتجريبية) من الأفراد، يعالج فيها أثر متغير مستقل أو أكثر على متغير تابع أو أكثر، والتصميم في المنهج شبه التجريبي لا يتطلب التوزيع العشوائي للأفراد (المبحوثين) على المجموعات الضابطة والتجريبية، بل يتم فيه تخصيص أو تعيين المجموعات كالشُعب والصفوف الدراسية إلى ضابطة وتجريبية (الجادري وأبو حلّو، ٢٠٠٩). وفي هذه الدراسة تمّ بحث أثر المتغير المستقل المتمثل في طريقة التدريس (نموذج فرانك ليستر، الطريقة الاعتيادية) على المتغيرين التابعين (حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، ومعتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة).

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدّراسة بالطريقة القصّدية من مدرسة أم قصير والمقابلين الأساسيّة للبنين التابعة لمديرية تربية القويسمة، وقد تم الاختيار القصدي لهذه المدّرسة للأسباب الآتية:

- توفر الأدوات والإمكانات اللازمة لتطبيق الدراسة في المدرسة.
- تعاون الإدارة المدرسية فيها مع الباحث وتسهيل مهمته، وتقديم التسهيلات اللازمة لإجراء الدراسة.
- وجود أكثر من شعبة للصف التاسع الأساسيّ في المدرسة.
- وجود معلمين من ذوي الخبرة والكفاءة في تدريس الرياضيات للصف التاسع الأساسيّ.
- قرب المدرسة من موقع الباحث مما يسهل متابعة تطبيق إجراءات الدراسة فيها.

وبالتالي تم اختيار شعبتين من شعب الصف التاسع الأساسيّ الثلاثة في مدرسة أم قصير والمقابلين الأساسيّة للبنين بالطريقة العشوائية، هما: التاسع الأساسيّ (أ) وعدد الطلبة فيها (٣٠) طالبًا، والتاسع الأساسيّ (ج) وعدد الطلبة فيها (٣٢) طالبًا، وقد قام الباحث باستخدام التعيين العشوائي لتوزيع الشعبتين للمجموعتين: الضابطة والتجريبية، حيث جاءت شعبة التاسع الأساسيّ (ج) كمجموعة تجريبية، بينما مثّلت المجموعة الضابطة شعبة التاسع الأساسيّ (أ). والجدول (١) يبين توزيع أفراد عينة الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة.

الجدول.١ توزيع أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة

المجموعة	طريقة التدريس	الصف	عدد الطلبة
التجريبية	نموذج فرانك ليستر	التاسع الأساسيّ (ج)	٣٢
الضابطة	الطريقة الاعتيادية	التاسع الأساسيّ (أ)	٣٠
المجموع			٦٢

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بإعداد الاختبارين الآتيين:

أولاً: اختبار حلّ المسألة الهندسيّة

تم اتباع الخطوات التالية في إعداد الاختبار:

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس قدرة طلبة الصف التاسع الأساسيّ على حلّ المسألة الهندسيّة في وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف التاسع الأساسيّ للعام الدراسي ٢٠١٤-٢٠١٥م.
- تم تحلّيل محتوى وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف التاسع الأساسيّ وذلك من أجل تحديد المسائل الهندسيّة التي يتضمنها المحتوى.

- صياغة النتاجات التعلّمية في ضوء تحلّيل محتوى المواضيع الدراسية، وقد بلغ عدد النتاجات التعليمية (١٥) نتاجًا تعلميًا تتعلق بمهارة حلّ المسألة الهندسيّة.
- تم عرض الصورة الأولية للنتاجات التعلمية على المحكمين؛ للتعرف على صحتها، حيث قام الباحث بإجراء التعديلات المناسبة على النتاجات، وبقي العدد الكلي للنتاجات التعليمية (١٥) نتاجًا تعليميًا تتعلق بمهارة حلّ المسألة الهندسيّة.
- في ضوء تحديد النتاجات التعلمية، وتحكيمها، تم تحديد عدد الأسئلة التي سوف يتضمنها اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، وبلغت (١٥) سؤالاً؛ وذلك حتى تتناسب مع الفئة العمرية لطلبة الصف التاسع الأساسيّ.
- تمت صياغة فقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة في صورته الأولية، وبلغ (١٥) فقرة على شكل اختيار من متعدد.

صدق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة:

للتحقق من صدق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة في وحدة الهندسة تم عرضه على (٩) محكمين من المختصين في مناهج وأساليب تدريس الرياضيات في الجامعات الأردنية، ومن المشرفين التربويين لمادة الرياضيات، ومدرسين من ذوي الخبرة والكفاءة في تدريس مادة الرياضيات، حيث طلب إلى المحكمين إبداء رأيهم فيما يأتي:

- مناسبة الفقرات لما وضعت لقياسه وهو قياس مهارة حلّ المسألة الهندسيّة لدى الطلبة.
- مناسبة فقرات الاختبار للمرحلة العمرية لطلبة الصف التاسع الأساسيّ.
- مناسبة الفقرات للنتاجات التعليمية المراد قياسها.
- أهمية النتاجات التعليمية للطلبة.
- مناسبة الصياغة اللغوية لفقرات الاختبار.
- إضافة أي تعديلات على فقرات الاختبار.

وبعد استعادة نسخ الاختبار بصورته الأولية من المحكمين تم تفريغ الملاحظات الواردة، ودراستها، والأخذ بآراء المحكمين وإجراء التعديلات الضرورية. وبناء عليه تم إجراء بعض التعديلات التي تتعلق بالصياغة اللغوية لبعض الفقرات، حيث بقي الاختبار في صورته المعدّلة مكونًا من (١٥) فقرة.

تطبيق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة على عينة استطلاعية:

تم تطبيق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة على عينة استطلاعية من طلبة الصف العاشر الأساسيّ ممن درسوا وحدة الهندسة في الصف التاسع الأساسيّ للعام الماضي (في مدرسة أم قصير والمقابلين الثانوية للبنين) بلغ عددها (٢٦) طالبًا، وهي من خارج عينة الدراسة؛ وذلك للتحقق مما يلي:

أ. تحديد زمن الاختبار.

ب. حساب معامل الصعوبة والتمييز للاختبار.

ج. استخراج معامل الثبات للاختبار.

أ- تحديد زمن اختبار حلّ المسألة الهندسيّة:

لتحديد زمن الاختبار تم تطبيق المعادلة التالية:

$$\frac{\text{متوسط زمن خروج أول ثلاثة طلبة من الاختبار + متوسط زمن خروج آخر ثلاثة طلبة من الاختبار}}{٢}$$

وبالتالي أصبح الزمن الملائم لاختبار حلّ المسألة الهندسيّة في وحدة الهندسة هو ٤٠ دقيقة.

ب- معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة:

لمعرفة الفقرات التي تتصف بعدم قدرتها على التمييز بين الطلبة، وكذلك الفقرات التي تتصف بالصعوبة الشديدة أو السهولة الشديدة، تم تصحيح إجابات طلبة العينة الاستطلاعية على اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، ثم حُسبت معاملات الصعوبة لجميع الفقرات باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة}}{\text{عدد الطلبة في الاختبار}} \times ١٠٠\%$$

(عودة، ١٩٩٩، ص٢٩٧)

وحُسبت معاملات التمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة في وحدة الهندسة من خلال المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{الإجابات الصحيحة للفئة العليا - الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا}}{\text{عدد الطلبة في إحدى الفئتين}} \times 100\%$$

(عودة، ١٩٩٩، ص٢٩٥)

ويبيّن الجدول (٢) قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة البالغ عددها (١٥) فقرة.

الجدول.٢ معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة:

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠.٦٥	٠.٥٤	٩	٠.٦٥	٠.٦٩
٢	٠.٤٦	٠.٤٦	١٠	٠.٤٦	٠.٤٦
٣	٠.٥٨	٠.٥٤	١١	٠.٥٨	٠.٦٩
٤	٠.٥٠	٠.٥٤	١٢	٠.٥٠	٠.٥٤
٥	٠.٥٤	٠.٦٢	١٣	٠.٤٢	٠.٦٩
٦	٠.٤٢	٠.٦٩	١٤	٠.٥٨	٠.٥٤
٧	٠.٥٠	٠.٦٩	١٥	٠.٥٤	٠.٦٢
٨	٠.٥٨	٠.٥٤			

يظهر الجدول (٢) أن قيم معاملات الصعوبة لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة المطبق على العينة الاستطلاعية تراوحت بين (٠.٤٢ – ٠.٦٥)؛ مما يعني عدم وجود فقرات ذات معامل صعوبة أكثر

من (٠.٨٥) أو أقل من (٠.٢٠). كما يلاحظ أن قيم معاملات التمييز لفقرات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة تراوحت بين (٠.٤٦ – ٠.٦٩)؛ مما يعني عدم وجود فقرات ذات معامل تمييز أقل من (٠.٢٠). وتعتبر هذه القيم لمعاملات الصعوبة والتمييز مقبولة تربويًا لاستخدام هذا الاختبار في الدراسة الحالية، وبناءً عليه لم يتم حذف أي فقرة من اختبار حلّ المسألة الهندسيّة في ضوء معاملات الصعوبة والتمييز.

ج- ثبات اختبار حلّ المسألة الهندسيّة:

قام الباحث بعد تطبيق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة في وحدة الهندسة على العينة الاستطلاعية المكونة من (٢٦) طالبًا بالتحقق من ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون-٢٠ (KR-20) لحساب الثبات، وقد بلغت قيمة معامل الثبات لاختبار حلّ المسألة الهندسيّة الكلي بهذه الطريقة (٠.٩٠)، وتعد هذه القيمة مناسبة لأغراض الدراسة، وتدل على أن الاختبار يتمتع بثبات مرتفع. وبهذا يكون اختبار حلّ المسألة الهندسيّة بصورته النهائية مكونًا من (١٥) فقرة. ويوضح الملحق (٣) اختبار حلّ المسألة الهندسيّة بصورته النهائية.

اختبار حلّ المسألة الهندسيّة بصورته النهائية:

جاء الاختبار في صورته النهائية على النحو التالي:

- تحديد الزمن الفعلي للاختبار، والذي تم تحديده أثناء التطبيق على العينة الاستطلاعية.
- تعريف الطالب بأن الاختبار يتكون من (١٥) فقرة لكل فقرة درجة واحدة فقط.
- تعريف الطالب بأن كل فقرة تحتوي على أربع بدائل واحدة منها صحيحة فقط.
- توجيه الطالب إلى الإجابة في ورقة الإجابة المخصصة في أخر الاختبار.
- توضيح كيفية الإجابة على الفقرات بوضع علامة (x) في المربع الذي يرى الطالب أن إجابته صحيحة.
- توجيه الطالب إلى الاهتمام والتفكير في الإجابة عن فقرت الاختبار.
- وضع مثال توضيحي للإجابة عن فقرات الاختبار.
- توجيه الطالب لكتابة اسمه وشعبته في المكان المخصص.
- الإشارة إلى ضرورة الإجابة عن جميع فقرات الاختبار.

تصحيح اختبار حلّ المسألة الهندسيّة:

تكوّن الاختبار من (١٥) فقرة، أعطي كل طالب درجة واحدة على كل إجابة صحيحة، فيما أعطيت الدرجة صفر على كل إجابة خاطئة، وبما أن عدد فقرات هذا الاختبار (١٥) فقرة، فإن مدى الدرجات التي يمكن الحصول عليها محصورًا ما بين (صفر) إلى (١٥) درجة.

ثانيًا : مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة

لتحقيق هدف الدراسة المتعلق بقياس معتقدات طلبة التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة، تم تطوير مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، حيث تضمن مجموعة من الفقرات التي تشير إلى معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة. وقد تم الاستناد في تطوير هذا المقياس إلى الأدب التربوي والدراسات السابقة في مجال معتقدات الطلبة، وأهمها: دراسة العابد (٢٠٠٢)، ودراسة اليتيم (٢٠٠٦)، ودراسة كافالو ولوباخ (Cavallo&Laubach, 2001)، ودراسة باركر (Parker,2000). حيث تم استخلاص عدد من الفقرات التي تقيس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، وتم إعادة صياغتها بما يتفق مع أهداف الدراسة.

صياغة فقرات مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة:

قام الباحث بصياغة فقرات المقياس، مع مراعاة الأمور الآتية:

- أن تعبر الفقرات عن معتقدات واضحة.
- تجنب صياغة الفقرات بصورة تشير إلى الماضي.
- أن تكون الفقرات واضحة الصياغة بعيدة عن الغموض.

وقد تكون المقياس في صورته الأولية من (١٥) فقرة، وتم تصميم الاستجابة على المقياس وفق التدريج الخماسي حسب نموذج ليكرت (Liker Type) كما يلي:

موافق بشدة	موافق	محايد	أعارض	أعارض بشدة
٥	٤	٣	٢	١

دلالات صدق وثبات مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة

تم استخراج دلالات صدق وثبات مقياس معتقدات الطلبة في حلِّ المسألة الهندسيّة قبل تطبيقه على عينة الدراسة كما يلي.

١- صدق مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة:

وقد تم إيجاد صدق المحتوى وصدق البناء كما يلي.

أ- صدق المحتوى لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة

تم التحقق من صدق المحتوى للمقياس من خلال عرضه على مجموعة المحكمين البالغ عددهم (٩) من ذوي الاختصاص في مناهج وأساليب تدريس الرياضيات في الجامعات الأردنية، ومن المشرفين التربويين لمادة الرياضيات، ومدرسين من ذوي الخبرة والكفاءة في تدريس مادة الرياضيات، حيث طلب إلى المحكمين إبداء رأيهم في مدى ملاءمة كل فقرة لقياس المعتقد الذي تعبر عنه الفقرة. كما طُلب من المحكمين تحديد قدرة فقرات المقياس على قياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، ومدى شمولية الفقرات، بالإضافة إلى سلامة الصياغة اللغوية للفقرات، وكذلك ذكر أية ملاحظات أخرى، وحذف الفقرات غير المناسبة، واقتراح فقرات يرونها ضرورية. وقد قام الباحث بالأخذ بآراء المحكمين وإجراء التعديلات الضرورية، والتي تمثلت في إعادة الصياغة اللغوية لبعض فقرات المقياس،وبقي المقياس بعد التحكيم مكونًا من (١٥) فقرة.

ب- صدق البناء لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة

لغايات التأكد من صدق البناء التكويني لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية المكونة من (٢٦) طالبًا، ومن ثم تم استخراج معاملات صدق البناء بحساب معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للمقياس، لإظهار مدى اتساق الفقرات في قياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، وقد بلغت قيم معاملات الارتباط كما في الجدول (٣).

الجدول.٣ قيم معاملات الارتباط لدرجة كل فقرة من فقرات المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	**٠.٥٢٢	٩	**٠.٦٣٣
٢	*٠.٤٧٠	١٠	**٠.٥٨٠
٣	**٠.٦٠٨	١١	**٠.٦٦٦
٤	**٠.٥٢٢	١٢	**٠.٤٩٨
٥	**٠.٦٩٠	١٣	**٠.٥٣٨
٦	**٠.٦٣٦	١٤	**٠.٧٣٢
٧	**٠.٥٦٤	١٥	**٠.٦٠٤
٨	**٠.٦٤٠		

* دالة إحصائيا عند مستوى (α=٠.٠٥).

** دالة إحصائيا عند مستوى (α=٠.٠١).

تشير النتائج في الجدول (٣) إلى أن قيم معاملات الارتباط لكل فقرة مع الدرجة الكلية للمقياس موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α =٠.٠١) و (α =٠.٠٥). وتراوحت قيمها بين (٠.٤٧٠ – ٠.٧٣٢)، مما يشيرُ إلى أن جميع هذه الفقرات تقيس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة.

٢- ثبات مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة

تم التحقق من ثبات مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة باستخدام معادلة كرونباخ ألفا "Cronbach-Alpha"، حيث بلغت قيمة معامل الثبات "ألفا" (٠.٨٦٥)، وهي قيمة مرتفعة ومناسبة لأغراض الدراسة الحالية، ومن هنا يمكن وصف مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة بالثبات العالي، وأن البيانات التي تم الحصول عليها من خلال تطبيق مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة تخضع لدرجة عالية من الاعتمادية ويمكن الوثوق بصحتها.

تعليمات مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة:

قام الباحث بصياغة بعض التعليمات لتوجيه الطلبة عند الإجابة عن مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، اشتملت على النقاط التالية:

- تعريف الطالب بعدد فقرات المقياس (١٥) فقرة.
- وضع مثال للإجابة عن المقياس.
- أن يجيب الطالب بوضع إشارة (X) في أحد الاختيارات (موافق بشدة، موافق، محايد، أعارض، أعارض بشدة).
- ألا يضع الطالب أكثر من إشارة لكل فقرة.
- قراءة فقرات المقياس بتأني والإجابة بما يتفق مع رأي الطالب الشخصي.
- تنبيه الطلبة منعدم ترك أي عبارة بدون الإجابة عنها.

وقد بلغت الدرجة الدنيا لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة (١٥) درجة في حين بلغت الدرجة القصوى على المقياس (٧٥) درجة. ويظهر مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة بصورته النهائية كما في الملحق (٤).

إعداد المادة التعليمية في وحدة الهندسة وفق نموذج فرانك ليستر

بعد الاطلاع على مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسيّ، ومن خلال خبرة الباحث في تدريس هذه المادة، واستشارة بعض المشرفين التربويين لمادة الرياضيات، تمّ اختيار وحدة الهندسة لتقصي أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في التدريس، وذلك للعوامل الآتية:

- مناسبة موضوعاتها للتدريس وفق نموذج فرانك ليستر.
- الأهمية العلمية للمحتوى الرياضيّ لهذه الوحدة، حيث تشكل الهندسة بصورها المختلفة أدواتٍ هامة في بعض المسائل اليومية في حياة الطالب.
- إن للهندسة تطبيقات متعددة ومهمة في مجالات مختلفة كالبناء وإنشاءات الجسور والطرق وغيرها وقد اشتملت وحدة الهندسة على ستة دروس، حيث قام الباحث بإعادة تنظيم محتواها ليتم تدريسها وفق نموذج فرانك ليستر، مع الحرص على عدم الإخلال بالمحتوى الوارد في كتاب الطالب من حيث الأهداف والنتاجات التعليمية، وعدد الحصص المخصصة لكل درس، حيث تمّ تخصيص حصة

وحصتين لبعضها وثلاث وأربع حصص صفية لبعضها الآخر، وكان إجمالي الحصص المخصصة (١٨) حصة صفية.

هذا وقد قام الباحث بإعداد دليل معلم لتدريس هذه الوحدة وفق نموذج فرانك ليستر، وقد تضمن الدليل تعريفًا بنموذج فرانك ليستر ومراحلّه الست: الانتباه للمشكلة، فهم المشكلة، تحلّيل الهدف، تطوير الخطة، تنفيذ الخطة، وتقويم الحلّ.

كما احتوى الدليل على نماذج توضيحية لتدريس كل درس من الدروس والبالغة ستة دروس، باستخدام نموذج فرانك ليستر، كما احتوى على نماذج من أوراق العمل، وأشير هنا إلى أنه سبق الحديث بشيء من التفصيل عن هذا النموذج في معرض الحديث عن الإطار النظري في الفصل الثاني من هذه الدراسة.

وقد تم التحقق من صدق المادة التعليمية ودليل المعلم عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق التدريس، وتكونت من أساتذة جامعات، ومشرفين تربويين وعدد من المعلمين من أصحاب الخبرة في المادة التدريسية.

إجراءات الدراسة:

لتحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة، تم القيام بما يأتي:

١. الحصول على الموافقات اللازمة لإجراء الدراسة الملحق (٥).
٢. إعداد أداتي الدراسة: اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، ومقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، واستخراج دلالات الصدق والثبات لهما، كما مرّ سابقًا.
٣. القيام بإعداد المادة التعليمية في وحدة الهندسة وفق نموذج فرانك ليستر.
٤. اختيارعينة الدراسة وتعيينها تبعًا للخضوع لطريقة التدريس في مجموعتين: مجموعة تجريبية وتدرس باستخدام نموذج فرانك ليستر. ومجموعة ضابطة وتدرس باستخدام الطريقة الاعتيادية.
٥. عقد لقاءات مع المعلم الذي قام بتنفيذ تدريس الوحدة التعليمية المعدّة وفق نموذج فرانك ليستر بهدف تدريبه على الدليل الذي أعده الباحث لتنفيذ تدريس الوحدة التعليمية وفق نموذج فرانك ليستر، وقد استغرق تدريب المعلم المشارك (٣) لقاءات تدريبية.

٦. رصد درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام الماضي في المجموعتين الضابطة والتجريبية، بالإضافة إلى تطبيق مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة على طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية قبليًا، وذلك لأغراض الضبط الإحصائي.
٧. القيام بتنفيذ المعالجتين: التجريبية (التدريس باستخدام نموذج فرانك ليستر)، والضابطة (التدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية) على عينة الدراسة اعتبارًا من ٢٠١٤/١٠/٩، وحتى ٢٠١٤/١١/٤ وذلك بواقع (٥) حصص أسبوعيًا.
٨. بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، تم تطبيق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، ومقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة على المجموعتين التجريبية والضابطة (التطبيق البعدي).
٩. تم تصحيح إجابات الطلبة، وتفريغها في جداول خاصة بذلك، ثم تم إدخال البيانات على الحاسوب ومعالجتها إحصائيا باستخدام "الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية" (SPSS).
١٠. استخراج النتائج وتفسيرها ومناقشتها، وتقديم المقترحات والتوصيات بناءً على نتائج الدراسة.

تصميم الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر استخدام طريقة التدريس وفق نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، ومعتقداتهم في حلّ المسألة الهندسيّة، وانطلاقًا من فرضيات الدراسة فانَّ تصميم الدراسة الحالية هو التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (تجريبية وضابطة)، كما يأتي:

$$_{E}G: \quad O_1 \quad O_2 \quad X \quad O_2 \quad O_3$$

$$_{C}G: \quad O_1 \quad O_2 \quad - \quad O_2 \quad O_3$$

حيث تمثل:

($_{E}G$)= المجموعة التجريبية (درست باستخدام نموذج فرانك ليستر).
($_{C}G$)= المجموعة الضابطة (درست باستخدام الطريقة الاعتيادية).
(O_1)= درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق.
(O_2)= التطبيق القبلي والبعدي لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة.
(X) المعالجة التجريبية (استخدام نموذج فرانك ليستر).
(O_3)= تطبيق اختبار حلّ المسألة الهندسيّة.

متغيرات الدراسة:

أولاً: المتغير المستقل:

طريقة التدريس، ولها مستويان:

١. التدريس وفق نموذج فرانك ليستر.
٢. التدريس بالطريقة الاعتيادية.

ثانيًا: المتغيران التابعان وهما:

- حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ.
- معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين (التجريبية والضابطة) على اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، ومقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة. كما تم استخدام اختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA) وذلك بهدف ضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق كمتغير مصاحب، بالإضافة لضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة على التطبيق القبلي لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، وكذلك للكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حلّ المسألة الهندسيّة، ومقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، تبعًا لمتغير طريقة التدريس.

ولمعرفة حجم التأثير "Effect size" لمتغير طريقة التدريس المستخدمة في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، ومعتقداتهم في حلّ المسألة الهندسيّة، تم استخدام مربع ايتا Eta square في ضوء مستوى الدلالات الإحصائية.

الفصل الرابع

نتائـج الدراسـة

يتناول هذا الفصل عرضًا للنتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، حيث حاولت الكشف عن أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ معتقداتهم فيها.

وتاليًا توضيحٌ للنتائج التي توصلت إليها الدراسة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول، والذي ينصّ على:

"ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ؟".

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (التي درست باستخدام نموذج فرانك ليستر) والضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية) في مادة الرياضيات للعام السابق، وكذلك على اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، وكانت النتائج كما في الجدول (٤).

الجدول ٤ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق، وعلى اختبار حلّ المسألة الهندسيّة

المجموعة	الإحصاءات الوصفية	مادة الرياضيات للعام السابق*	اختبار حلّ المسألة الهندسيّة **
التجريبية (نموذج فرانك ليستر)	المتوسط الحسابي	١٤٦.٩٧	١٣.٢٨
	الانحراف المعياري	١٧.٠٣	١.٩٥
الضابطة (الطريقة الاعتيادية)	المتوسط الحسابي	١٤٠.٣٣	١٠.٦٧
	الانحراف المعياري	١٦.٢٢	٢.٠٤

* الدرجة من ٢٠٠

** الدرجة من ١٥

يُظهر الجدول (٤) وجود فرق ظاهري بين متوسطي الدرجات لطلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الرياضيات للعام السابق. وقد تم ضبط هذا الفرق إحصائيا باستخدام تحلّيل التباين المشترك (ANCOVA).

كذلك يُظهر الجدول (٤) أن هناك فرقًا ظاهريًا بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق لاختبار حلّ المسألة الهندسيّة، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية (١٣.٢٨)، وبانحراف معياري (١.٩٥)، في حين كان المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة (١٠.٦٧)، وبانحراف معياري (٢.٠٤)؛ أي أن هناك فرقا (ظاهريًا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين في اختبار حلّ المسألة الهندسيّة مقداره (٢.٦١).

ولمعرفة ما إذا كان الفرق بين المتوسطين الحسابيين لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حلّ المسألة الهندسيّة ذات دلالة إحصائية عند مستوى

(α = ٠.٠٥)، وبهدف عزل الفرق بين المجموعتين في مادة الرياضيات للعام السابق إحصائيا، تم استخدام اختبار تحلّيل التباين المشترك (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (٥).

الجدول.٥ نتائج تحلّيل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حلّ المسألة الهندسيّة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η2 لحجم أثر الطريقة
درجة الرياضيات للعام السابق (القبلي)	٩٥.٤٤٢	١	٩٥.٤٤٢	٣١.٨١٩	٠.٠٠٠	
المجموعة (طريقة التدريس)	٧٢.٥٧٠	١	٧٢.٥٧٠	٢٤.١٩٤	٠.٠٠٠	٠.٢٩١
الخطأ	١٧٦.٩٧٢	٥٩	٣.٠٠٠			
الكلي	٣٤٤.٩٨٤	٦١				

تشير النتائج في الجدول (٥) إلى وجود فرق دالّ إحصائيًا بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، إذ بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (٢٤.١٩٤)، وهذه القيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (α = ٠.٠٥)؛ أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج فرانك ليستر) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في حلّ المسألة الهندسيّة.

وللتعرف إلى حجم تأثير متغير طريقة التدريس في حلّ المسألة الهندسيّة لدى الطلبة، تم حساب مربع إيتا ($\eta 2$)، وقد بلغت قيمة مربع ايتا في اختبار حلّ المسألة الهندسيّة (٠.٢٩١)، وبذلك يمكن القول إن ٢٩.١% من التباين في القدرة على حلّ المسألة الهندسيّة بين طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع لمتغير طريقة التدريس المستخدمة.

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق في أدائهم في اختبار حلّ المسألة الهندسيّة (التطبيق البعدي)، وكانت النتائج كما في الجدول (٦).

الجدول.٦ المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حلّ المسألة الهندسيّة

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية	١٣.٠٨	٠.٣١
الضابطة	١٠.٨٨	٠.٣٢

تشير نتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار حلّ المسألة الهندسيّة، بعد عزل أثر درجات الطلبة في مادة الرياضيات للعام السابق، أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام نموذج فرانك ليستر)، إذ حصلوا على متوسط حسابي معدّل (١٣.٠٨)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لطلبة المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية) والبالغ (١٠.٨٨)؛ ولهذا ترفض الفرضية الإحصائية التي تنصّ على عدم

وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج فرانك ليستر) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في حلّ المسألة الهندسيّة، وتُقبل الفرضية البديلة التي تظهر تفوق استخدام نموذج فرانك ليستر مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في تنمية القدرة في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ.

وبالتالي يمكن القول إن نموذج فرانك ليستر فعّال في تنمية قدرة طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة، وذلك مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي ينصّ على:

"ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة؟".

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (التي درست باستخدام نموذج فرانك ليستر) والضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية) على مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة القبلي والبعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (٧).

الجدول.٧ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسية (القبلي والبعدي)

المجموعة	الإحصاءات الوصفية	مقياس معتقدات القبلي	مقياس معتقدات البعدي
التجريبية	المتوسط الحسابي	٥٥.٨١	٦٣.٩٧
(نموذج فرانك ليستر)	الانحراف المعياري	٤.٣٤	٤.٧١
الضابطة	المتوسط الحسابي	٥٤.٧٣	٥٦.٣٣
(الطريقة الاعتيادية)	الانحراف المعياري	٦.١٦	٤.١٠

* الدرجة من ٧٥

يبيّن الجدول (٧) وجود فرق ظاهري بين متوسطي الدرجات لطلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، وقد تم ضبط هذا الفرق إحصائيا باستخدام تحلّيل التباين المشترك (ANCOVA).

كذلك يُظهر الجدول (٧) أن هناك فرقًا ظاهريًا بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة التجريبية (٦٣.٩٧)، وبانحراف معياري (٤.٧١)، في حين كان المتوسط الحسابي لدرجات طلبة المجموعة الضابطة (٥٦.٣٣)، وبانحراف معياري (٤.١٠)؛ أي أن هناك فرقًا (ظاهريًا) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين في مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة البعدي مقداره (٧.٦٤).

ولمعرفة ما إذا كان الفرق في المتوسطين الحسابيين لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠.٠٥)، وبهدف عزل الفرق بين المجموعتين في التطبيق القبلي للمقياس إحصائيًا، تم استخدام اختبار تحلّيل التباين المشترك (ANCOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (٨).

الجدول.٨ نتائج تحلّيل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η2 لحجم أثر الطريقة
المقياس القبلي	٨٩.٠٠١	١	٨٩.٠٠١	٤.٦٢٦	٠.٠٣٦	
المجموعة (طريقة التدريس)	٨٥٤.٣٣٣	١	٨٥٤.٣٣٣	٤٤.٤١٠	٠.٠٠٠	٠.٤٢٩
الخطأ	١١٣٥.٠٠٤	٥٩	١٩.٢٣٧			
الكلي	٢٠٧٨.٣٣٩	٦١				

تشير النتائج في الجدول (٨) إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسيّة البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (٤٤.٤١٠)، وهذه القيمة دالة إحصائيًا عند مستوى (α = ٠.٠٥)؛ أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج فرانك ليستر) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة.

وللتعرف إلى حجم تأثير متغير طريقة التدريس في معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، تم حساب مربع إيتا (η2)، وقد بلغت قيمة مربع إيتا في مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة (٠.٤٢٩)، وبذلك يمكن القول أن ٤٢.٩% من التباين في معتقدات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في حلّ المسألة الهندسيّة يرجع لمتغير طريقة التدريس المستخدمة.

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في مقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسيّة، تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة الناتجة عن عزل أثر التطبيق القبلي في أداء الطلبة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسيّة، وكانت النتائج كما في الجدول (٩).

الجدول.٩ المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسيّة

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية	٦٣.٨٩	٠.٧٨
الضابطة	٥٦.٤٢	٠.٨٠

تشير نتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس المعتقدات في حلّ المسألة الهندسيّة، بعد عزل أثر التطبيق القبلي للمقياس، أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام نموذج فرانك ليستر)،إذ حصلوا على متوسط حسابي معدّل (٦٣.٨٩)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لطلبة المجموعة الضابطة (التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية)، والبالغ (٥٦.٤٢)؛ ولهذا ترفض الفرضية الإحصائية التي تنصّ على عدم

وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (α = ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية (نموذج فرانك ليستر) ودرجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية)، في مقياس معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة، وتُقبل الفرضية البديلة التي تظهر تفوق استخدام نموذج فرانك ليستر مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في تنمية معتقدات الطلبة في حلّ المسألة الهندسيّة.

وبالتالي يمكن القول إن نموذج فرانك ليستر فعّال في تنمية معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة، وذلك مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة التي تمّ التوصل إليها وتفسيرها، استنادًا إلى الإطار النظري والدراسات السابقة، وعرضًا لتوصيات الباحث المستندة إلى نتائجها.

وقد هدفت هذه الدراسة إلى البحث في أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ ومعتقداتهم فيها، وبالتحديد فقد حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤالين الآتيين:

السؤال الأول: ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة؟

وبعد تطبيق أدوات الدراسة وإجراء المعالجات الإحصائية، فقد تبين وجود أثر إيجابي لاستخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة على كل من حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ و معتقداتهم فيها، وفيما يلي مناقشة للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، ثم عرض لتوصيات الباحث في ضوء هذه النتائج.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

فيما يخص السؤال الأول والذي نصّ على:

" ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ؟"

فقد أظهرت نتائج المعالجات الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في حلّ المسألة الهندسيّة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، ولصالح المجموعة

التجريبية، وهذا يعني أن استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة قد أسهم بشكل ملحوظ في تمكن الطلبة من حلّ المسألة الهندسيّة، مقارنة مع رفاقهم الذين لم يستخدم هذا النموذج في تدريسهم.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة الإيجابية لأثر استخدام نموذج فرانك ليستر إلى العوامل الآتية:

- الأثر الإيجابي الذي يحدثه هذا التنوع في أساليب خطوات التدريس في التغلب على النفور من تعلم الرياضيات، وعلى الطبيعة المجردة التي تغلب على هذه المادة، مما يزيد من إقباله على تعلمها.
- طريقة تنفيذ الدروس وفق نموذج فرانك ليستر قد ساعدت الطلاب على اكتساب مجموعة من المهارات والمعارف من خلال العرض المنظم لمحتوى الدروس بطرق متنوعة كالمناقشة، والاكتشاف، والتعلم التعاوني والتدريس المباشر.
- التنوع في طرق التدريس، والفعاليات الأخرى المتضمنة في عناصره، والتي من شأنها أن تقدم المعرفة لكل طالب حسب الأسلوب المناسب لطريقة تعلمه، وبما يراعي مستواه التحصيلي.
- الدور الذي يقدّمه هذا النموذج في مساعدة المعلم على اختيار الطرق والأنشطة التي تناسب طلبته بمختلف مستوياتهم التحصيلية، وذلك من خلال التغذية الراجعة التي يلمسها أثناء عرضه لفعاليات النموذج، وتعرفه على استجابات طلبته المتباينة من درس لآخر على الفعاليات التي ينتقيها.

استخدام أنشطة التهيئة والحفز في بداية الحصة كالألعاب الرياضية، والمسائل الذهنية، والألغاز الرياضية، والقصص القصيرة في الرياضيات، قد أسهمت في تنشيط وتهيئة الطلبة للدرس، واستثارة دافعيتهم للتعلم في جو يتسم بالمتعة، ويسمح للطلبة بممارسة الأنشطة التعليمية بتفاعل بناء.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات كل من الشطناوي والعبيدي (٢٠٠٦)، والكسجي (٢٠٠٦)، وسيف (٢٠٠٤)، وويش (Wecsh, 2002)، وإسماعيل (٢٠٠٠)، وكير (Kerr, 1999)، وويد (Wade, 1995)، وسالم (١٩٩٥)، في أثر استخدام النماذج الرياضية الإيجابي ذي الدّلالة الإحصائيّة في تدريس الرياضيات.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

فيما يخص السؤال الثاني والذي نصَّ على:

" ما أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة؟"

أظهرت نتائج المعالجة الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في معتقدات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في حلّ المسألة الهندسيّة لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يعني أن استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة كان له أثر إيجابي في معتقدات طلبة الصف التاسع في حلّ المسألة الهندسيّة مقارنة برفاقهم الذين لم يستخدم هذا النموذج في تدريسهم.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة الإيجابية لأثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حلّ المسألة الهندسيّة على معتقداتهم فيها لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ إلى العوامل الآتية:

- الدور الذي يقدّمه هذا النموذج التدريسي في مساعدة الطلبة للتغلب على الملل والنفور من تعلم الرياضيات، كونه يحتوي فعاليات متعددة، وأنشطة متنوعة تناسب مختلف مستويات الطلبة، وتراعي الفروق الفردية بينهم، مما يزيد من ثقة الطالب بقدرته على النجاح في هذه المادة، ويحسن نظرته لذاته مقارنة بزملائه.
- الأثر الإيجابي الذي يحدثه استخدام هذا النموذج في حلّ المسألة الهندسيّة، والذي يؤدي بالتالي إلى ارتفاع في مفهوم المعتقدات في مجال الرياضيات لدى الطلبة بشكل عام، ونحو حل المسألة بشكل خاص.

الدور الذي يؤْدية هذا النموذج في إضفاء نوع من التغيير على الإطار العام لدرس الرياضيات، مما يزيد من الراحة النفسية لدى الطالب، والتي تنعكس إيجابًا على تنمية اتجاهات الطالب نحو تعلم حلّ المسألة الهندسيّة، والتي تلعب دورًا في تغيير معتقداته الإيجابية فيها.

وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات كل من دراسة اليتيم (٢٠٠٦)، كافالو ولوباخ (Cavallo& Laubach,2001)، وباركر (Parker, 2000)، وجميع هذه الدراسات كشفت عن أثر إيجابي لاستراتيجيات تدريسية مختلفة عن مفهوم المعتقدات لدى الطلبة.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة، يمكن الخلوص إلى التوصيات الآتية:

- إنَّ إعداد أدلة للمعلم لتدريس حلّ المسألة الهندسيّة وفق نموذج فرانك ليستر أظهر تحسّنًا في حلّ المسألة لدى الطلبة، وعمل على إكسابهم مهارات في التعامل لتبسيط المسائل الهندسيّة، ولذلك يوصي الباحث بعقد دورات تدريبية للمعلمين لتدريس موضوعات الرياضيات وفق نموذج فرانك ليستر، وحثهم على تبنيه لما ظهر من أثر إيجابي لاستخدامه.
- إن تكامل أكثر من طريقة أو أسلوب في تدريس الرياضيات يعزّز من إيجابيات كل طريقة، ويعطي نتائج أفضل، ويقلل من السلبيات والقصور الذي قد يصاحب أسلوبًا لوحده.
- إجراء دراسات للبحث في أثر نموذج استخدام نموذج فرانك ليستر في تدريس الرياضيات على متغيرات تربوية أخرى، حيث أن الدراسات في أثر استخدام هذا النموذج تكاد تكون محدودة لا سيما في مجال الرياضيات التربيعية، في حدود علم الباحث.
- إن استخدام النماذج الرياضية يضفي تغييرًا للمفاهيم الرياضية لدى الطلبة، ويغير في اتجاهاتهم نحو التعلم ويطور من إدراكهم للبيئة التعلمية الصفية.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

أبو زينة، فريد.(٢٠١٠).**مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها.** مكتبة الفلاح، عمان، الأردن.

اسماعيل، محمد ربيع.(٢٠٠٠). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس المفاهيم الرياضية على التحصيل وبقاء أثر التعلم والتفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس،** في جامعة المنيا، ١٣(٣).

الجادري، عدنان وأبو الحلو، يعقوب (٢٠٠٩). **الأسس المنهجية والاستخدامات الإحصائية في بحوث العلوم التربوية والإنسانية.** عمان: دار إثراء للنشر والتوزيع.

الجمرة، محمد. (١٩٩١).**استراتيجية في حلّ المسألة الهندسيّة وأثرها في مقدرة الطلبة على حلّها.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك. إربد. الأردن.

زيتون، حسن حسين.(٢٠٠٧). **مهارات التدريس - رؤية في تنفيذ التدريس.** القاهرة: عالم الكتب.

سالم، عبد الحكيم سالم. (١٩٩٥). **أثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسيّ في منطقة نابلس.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

السواعي، عثمان نايف.(٢٠٠٤م).**مُعلم الرياضيات الفعال،** دار القلم للنشر والتوزيع، دبي، الإمارات العربية المتحدة.

سيف، خيرية.(٢٠٠٤). فعالية استراتيجية تدريسية قائمة على التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلاب المرحلّة المتوسطة في الهندسة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** جامعة البحرين، ٥، ١٢٣-١٤٨.

الشطناوي، عصام والعبيدي، هاني.(٢٠٠٦).أثر التدريس وفق نموذجين للتعلّم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع في الرياضيات. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية،** ٢(٥٤)، ٢٠٩-٢١٨

صالحه، سهيل. (٢٠١٢). **أثر برنامج مدعّم بالتأثيرات الضوئية في حلّ المسألة الرياضية والقدرة المكانية لدى طلبة الصف السابع في فلسطين.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن

العابد، عدنان.(٢٠٠٢م).معتقدات الطلبة معلمي الرياضيات نحو حلّ المسألة ومدى تأثرها بتحصيلهم ومعتقداتهم بفاعليتهم التدريسية.**المجلة التربوية،** المجلد السابع عشر، العدد ٦٥، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت.

عبيد، وليم .(٢٠٠٤). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعاييروثقافة التفكير**.عمان، الاردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عبيدات، يحيى فوزي.(٢٠٠٩).**أثر استخدام استراتيجية الخرائط المفاهيمية المستندة إلى مهارة التفكير ما وراء المعرفي في تحسين مهارة حلّ المسائل الرياضية اللفظية ومفهوم الذات الأكاديمي لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في المملكة العربية السعودية،** أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عودة، أحمد. (١٩٩٩).**القياس والتقويم في العملية التدريسية،** ط٣، إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

الكسجي، محمود سليم .(٢٠٠٦).**فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسيّ في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها**. أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

المسوري، محمد. (١٩٩٥).**استراتيجية مقترحة لحلّ المسألة الهندسيّة وأثرها في مقدرة طلبة الصف التاسع في الجمهورية اليمنية على حلّ هذه المسألة**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك. إربد. الأردن.

المشايخ، جبر.(١٩٨٩).**أثر تدريب طلبة الصف الثالث الإعدادي على إستراتيجية للبرهان الرياضي في قدرتهم على حلّ المسألة الهندسيّة والحسابية**.رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية. عمان. الأردن.

المصري، ماجد.(٢٠٠٣). **أثر استخدام استراتيجية بوليا في تدريس المسألة الرياضية الهندسية في مقدرة طلبة الصف التاسع عبى حلها في المدارس الحكومية التابعة لمحافظة جنين**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

المغيرة، عبدالله بن عثمان.(١٩٨٩).**طرق تدريس الرياضيات**. الرياض: عمادة شؤون المكتبات، مطبوعات جامعة الملك سعود.

اليتيم، شريف. (٢٠٠٦).**أثر التكامل بين استراتيجيتي التدريس البنائيتين: دورة التعلم والخارطة المفاهيمية في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو العلم وإدراكاتهم للبيئة التعلمية الصفية.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

المراجع الأجنبية:

Cavallo, A.&Laubach, T. (2001). Students science perceptions and enrollment decisions in differing learning cycle classrooms, **Journal of Research in Science Teaching**, 38(9), 1029-1062.

Danil, G. E. (2003). **Effects of Cognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Student with Learning Disabilities**, Dissertation Abstract International, 64(6), 1968B. (UMI No. 3093640).

Enochs, L., Smith, P., &Huiker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. **School Science and Mathematics**, 100(4), 194-202.

Ford,M.(1994).Teachers beliefs about mathematical problem solving in the elementary school. **School Science and Mathematics**,94960,314-322.

Kerr, R. (1999). **Implementing Constructivist to Improve the Mathematics Achievement of Inner City Third- Grade Students**. DAI-A, 59/12, P. 4351, Jan 2001.

Montague, M. (1992), The Effects of Cognitive and Meta cognitive Strategy Instruction on Mathematical Problem Solving of middle School Students with Learning Disabilities. **Journal of Learning Disabilities**, 25, 230-243.

National Council of Teachers of Mathematics (2000).**Principles and Standards for School Mathematics** :NCTM

Parker, V. (2000). Effects of science intervention program on Middle – Grade student achievement and attitude. **School Science and Mathematics**. 100(5), 236-243.

Wade, C. (1995). Using Writing to Develop and Assess Critical Thinking. **Teaching of Psychology**, 22(1), 24-28.

Wesch, V. (2002**). Effects of Behaviorists and Constructivist Mathematics Lessons on Upper Elementary Students Learning About the Area of Triangle**. DAI-A,63/03,P.867, Sep 2002.

الملاحق

الملحق ١. دليل المعلم

تدريس وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات

للصف التاسع الأساسيّ

وفق نموذج فرانك ليستر

مقدمة:

زميلي المعلم الفاضل، إن مشكلة حلّ المسألة الهندسية عند الطلبة في كافة مراحل تعلمهم، هي من أبرز المشكلات التي تواجهها العملية التعليمية، وحيث إن العديد من الدراسات التربوية التي حاولت إلقاء الضوء على هذه المشكلة، أشارت إلى أن طرائق التدريس التقليدية هي من الأسباب المهمة لمشكلة حلّ المسألة الهندسية في الرياضيات، فإن هذا الدليل يقوم على توظيف أحد النماذج التدريسية في الرياضيات التي تهتم بطرق التدريس المستخدمة، لذا فإنني آمل منك أن تهتم بتطبيق هذا النموذج وفق الإرشادات الموضحة.وذلك للوقوف على أثر استخدام نموذج فرانك ليستر لحلّ المسألة الهندسية ومعتقداتهم فيها.

التعريف بنموذج فرانك ليستر:

يعتبر نموذج فرانك ليستر من النماذج المستحدثة في حلّ المسائل الهندسيّة وهو في سياق التوجهات الحديثة التي تدعو إلى استخدام طرق جديدة في حلّ المسائل الهندسية، فهو أسلوب تفصيلي بحثي عام لطريقة حلّ المشكلات، ويتكون من ست مراحلّ عامة؛ وهي الانتباه للمشكلة، فهم المشكلة، تحلّيل الهدف، تطوير الخطة، تنفيذ الخطة، تقويم الإجراءات والحلّ.

يتألف نموذج فرانك ليستر من المراحلّ الست التالية:

المرحلّة الأولى: الانتباه للمشكلة:

عندما يواجه الشخص بموقف ما، فقبل اعتبار هذا الموقف مشكلة بالنسبة له؛ يجب أن يعرف أن عائقا يحول بينه وبين هذا الموقف. أما إذا لم ينتبه لهذا العائق، أو لم يكن لديه الاستعداد لمحاولة الحلّ؛ فإن المراحلّ التالية تصبح بدون معنى.

المرحلّة الثانية: فهم المشكلة:

وفيها يبدأ الشخص في تفهم المشكلة ومحاولة الوصول إلى معنى لها. وهذه المرحلة تتضمن مرحلتين جزئيتين؛ هما: الترجمة، والاحتواء.

والترجمة تعني إعادة صياغة المشكلة إجرائيًا لجعلها قابلة للحلّ، أما الاحتواء فيتطلب من الشخص استخراج المعلومات ذات العلاقة، ثم تحديد كيفية الترابط بين هذه المعلومات.

المرحلة الثالثة: تحليل الهدف:

ويقصد به إعادة تكوين المشكلة مرة أخرى أو وضعها في قالب آخر؛ بحيث تكون أكثر ملاءمة لما لدى الشخص الذي يقوم بالحلّ من إستراتيجيات أو خطط أو طرق أو معلومات.

المرحلة الرابعة: تطوير الخطة:

تطوير الخطة لا يعني (فقط) تحديد الإستراتيجيات الفاعلة والملائمة، مثل: إيجاد نمط معين، أو حلّ مشكلة أبسط ذات علاقة بالمشكلة المعينة، ولكنه يعني أيضًا تحديد العمليات الممكن استخدامها، ووضع فرضيات وخطوات للتصدي للمشكلة.

المرحلة الخامسة: تنفيذ الخطة:

هي المرحلة خاصة باختبار الفرضيات، وتنفيذ الإجراءات للحصول على حلول للمشكلات، وهذه الخطوة تمدَنا بالحلّ الفعلي لكل مشكلة يجري حلها.ففي هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوِّم مدى دقته في تنفيذ الخطة.

المرحلة السادسة: تقويم الخطة:

تتضمن هذه المرحلة التحليل والتقويم للحلّ أو الحلول البديلة للمشكلة، كما تتضمَن تقويم الإستراتيجيات التي استخدمت في حلّ المشكلة.

أهداف توظيف النموذج:

١- إتاحة بيئة تعليمية متجددة في كل دروس الرياضيات.
٢- إتاحة المجال لتحقيق الأهداف المرجوة.
٣- تطوير وتحسين معتقدات الطلب' في حلّ المسألة الهندسية.
٤- التعامل مع الفروق الفردية بين الطلبة

موضوعات الوحدة:

الدرس الأول: التطابق

الدرس الثاني: تطابق المثلثات

الدرس الثالث: التمدد

الدرس الرابع: التشابه

الدرس الخامس: تشابه المثلثات

الدرس السادس: المجسمات

أهداف تدريس الوحدة:

يتوقع من الطالب بعد دراسة هذه الوحدة أن يكون قادرًا على:

- تعرف مفهوم التّطابق.
- تستقرئ حالات تطابق المثلثات وتطبّقها.
- تتوصّل إلى مفهوم التمدّد وتطبّقه في حلٍّ مسائل.
- تتوصّل إلى مفهوم التّشابه
- تتعرف حالات تشابه المثلثات وتطبّقها.
- بناء مجسم من خلال شبكته.

الدرس الأول: التطابق

الزمن المتوقع: حصتان صفيتان

أهداف الدرس:

- أن يستطيع الطالب التوصل إلى مفهوم التطابق.
- أن يستطيع الطالب استقراء تطابق الأشكال الهندسية.

المفاهيم والمصطلحات:

- التطابق ورمزه، جمل التطابق، تطابق القطع المستقيمة، تطابق الزوايا، تطابق الأشكال الهندسية (المضلعات)، التكافؤ.

شرح الدرس وفق نموذج فرانك ليستر

تطبيق لدرس : "التطابق وفق نموذج فرانك ليستر"	
عناصر الاستراتيجية	**الفعاليات المقترحة**
١ – الانتباه للمشكلة	عندما يحس الطالب بالمشكلة عن طريق معرفة أن عائقًا يحول بينه وبين الحل وعن طريق رغبته أو استعداده يكون انتباهه لإزالة هذا العائق. ما العلاقة بين صور العلم الأردني؟ ما الفرق بينها؟ إذا تم قص الصور وضعت إحداهما على الأخرى، ماذا تلاحظ؟

٢ – **فهم المشكلة**	في هذه المرحلة يحاول الطالب الذي يقوم بالحل أن يُقوّم مدى فهمه للمشكلة. ١) أحضر قطعة من الورق واطوِها على نفسها ٢) اطوِها مرة أخرى . ٣) ثمَّ اطوِها مرة ثالثة. ٤) ارسم شكلاً على الورقة بعد طيها في خطوة (٣) ٥) قص الشكل الذي رسمته صف العلاقة بين الأشكال بعد القصّ
٣– تحليل الهدف	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يصنف المعلومات المعطاة ضمن المشكلة إلى أصناف معينة، مثل العمليات والمتغيرات والثوابت وغيرها. أي أنه يحاول أن يُقوّم مدى تعرفه على أساسيات المشكلة. للتأكد من وجود شكلين متطابقين يتم وضع إحداهما على الآخر، إذا كان يغطيه تمامًا دون زيادة أو نقصان فإنهما متطابقان، وإلا فإنهما غير متطابقان. ولا يحدث إلا إذا كان لهما الهيئة نفسها، والقياسات نفسها، فإذا كان ش١، ش٢ شكلين متطابقين، فإنها تكتب بالرموز كالآتي ش١ ≡ ش٢.

٤– تطوير الخطة

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوّم طريقته في اختيار الخطة.

أضفْ إلى معلوماتكَ......

تعني العبارةُ السّابقةُ (إذا وفقط إذا كانَ) ما يلي :
إذا كانَ $\overline{\text{س ص}}$ ≅ $\overline{\text{و ل}}$ فإنّ
س ص = و ل
وإذا كانَ س ص = و ل فإنّ
$\overline{\text{س ص}}$ ≅ $\overline{\text{و ل}}$

أولاً : تطابق القطع المستقيمة:

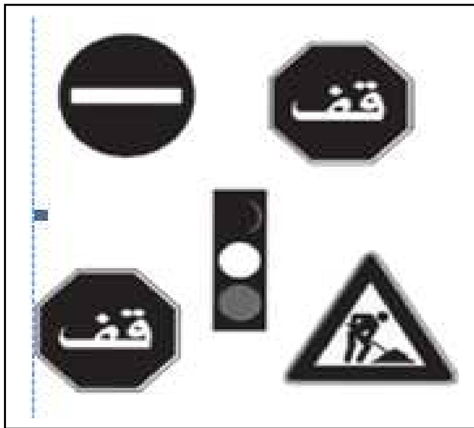
تتطابق قطعتان مستقيمتان إذا كان لهما الطول نفسه، أي أنّ:

$\overline{\text{س ص}}$ ≅ $\overline{\text{و ل}}$ إذا وفقط إذا كانَ س ص = و ل

ثانياً: تطابق الزّوايا :

تتطابق زاويتان إذا كان لهما القياس نفسه أي أنّ

∡ س ص ل ≅ ∡ ع هـ ز إذا وفقط إذا كانَ ق ∡ س ص ل = ق ∡ ع هـ ز



ثالثاً : تطابق الأشكال الهندسية

١) كم إشارة للمرور قي الصّورة ؟

٢) هل تحتوي الصورة إشارات التوقّف تعبر عن الإرشاد المروري نفسه؟

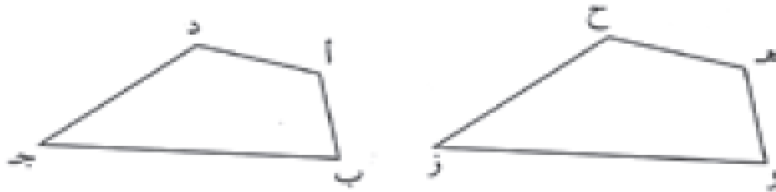
٣) هل تمثل إشارة التوقف مضلعًا هندسيًا؟

٤)ما أوجه الشّبه بين الإشارتين المتشابهتين؟

٥)قارن بين الزوايا المتناظرة والأضلاع المتناظرة؟

٦)إذا تم قصٍّ إحداهما، وطبقت على الأخرى،
ماذا تلاحظ ؟ صف العلاقة بين الإشارتين.

لاحظ الشكلين



كلٌ منهما شكلٌ رباعيٌّ، وبالنظر إلى ترتيب أطوال الأضلاع في كليهما تقول أنَّ:

$\overline{\text{هـ و}}$ يناظرُ $\overline{\text{أ ب}}$
$\overline{\text{هـ ح}}$ يناظرُ $\overline{\text{أ د}}$
$\overline{\text{و ز}}$ يناظرُ $\overline{\text{ب جـ}}$
$\overline{\text{ح ز}}$ يناظرُ $\overline{\text{د جـ}}$

وكذلكَ

∡ ح هـ و تناظرُ ∡ د أ ب
∡ هـ و ز تناظرُ ∡ أ ب جـ
∡ و ز ح تناظرُ ∡ ب جـ د
∡ ز ح هـ تناظرُ ∡ جـ د أ

نصل إلى التعريف الآتي:

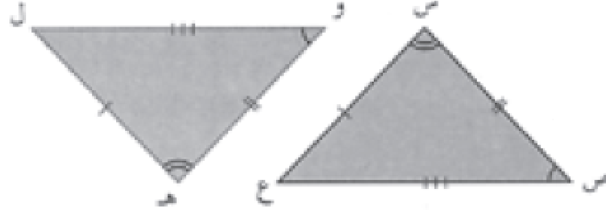
يتطابق مضلعان لهما العدد نفسه من الأضلاع إذا وفقط إذا تطابقت الأضلاع المتناظرة والزوايا المتناظرة .

٥- تنفيذ الخطة

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوِّم مدى دقته في تنفيذ الخطة.

مثال (١):

إذا كان المثلث س ص ع يطابق المثلث هـ و ل، كما في الشكل الآتي، حدد الأضلاع المتطابقة والزوايا المتطابقة.



الحل:

تلاحظ من الرسم أن:

∢ س ≡ ∢ هـ   س ص ≡ هـ و

∢ ص ≡ ∢ و   وان   س ع ≡ هـ ل

∢ ع ≡ ∢ ل   ص ع ≡ و ل

وتسمى الجمل الست السابقة جمل التطابق.

تدريب (١):

١) إذا كنت تملك علبة هندسة، وزميلك يملك علبة هندسة كعلبتك، ابحث عن مثلثين متطابقين.

٢) جد قياسات كل من الرباعيّين في الشكل الآتي، وقرّر إن كانا متطابقين.



مثال (٢):

أ ب جـــ د مربع فيه أ ب= ٤ سم، س ص ع ل مربع آخر فيه س ص= ٤ سم. هل المربعان متطابقان؟ لماذا؟ هل المربعان متكافئان؟ لماذا؟

الحل:

بما أنَّ كلًا من الشكلين مربعٌ، إذن، زواياهما قوائم. (أي أن الزوايا المتناظرة متطابقة).

طول ضلع المربع أ ب جـــ د = طول ضلع س ص ع ل، وهذا يعني الأضلاع المتناظرة متطابقة لأن أطوالها متساوية. إذن المربعان متطابقان.

تذكر: أن المضلع س يكافئ المضلع ص إذا وفقط إذا كانت مساحة س = مساحة ص.

مساحة المربع أ ب جـــ د =$٤^{٢}$= ١٦ $سم^{٢}$.

مساحة المربع س ص ع ل = $٤^{٢}$ = ١٦ سم^{٢}.

بما أنَّ مساحة المربع أ ب جـــ د = مساحة المربع س ص ع ل، فإنَّ المربعين متكافئان.

٦- التقويم

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقوم الجواب أو النتيجة الأخيرة في ضوء معطيات وأوضاع المشكلة، وما مدى ملائمة هذه النتيجة ومن ثم مدى استفادته شخصيًا من حل هذه المشكلة.

تمارين ومسائل:

١) بين معنى كل من الجمل الآتية:

أ. جــ د ≡ هــ و

ب. < س ص ع ≡ < س و ص

ج. △ هــ ل ع ≡△ أ جــ و

٢) أ. متى تكون صورة شكل مطابقة للأصل؟

ومتى تكون غير متطابقة؟

ب. هل جميع القطع المستقيمة ذات الطول ١٣ سم متطابقة ؟ لماذا؟

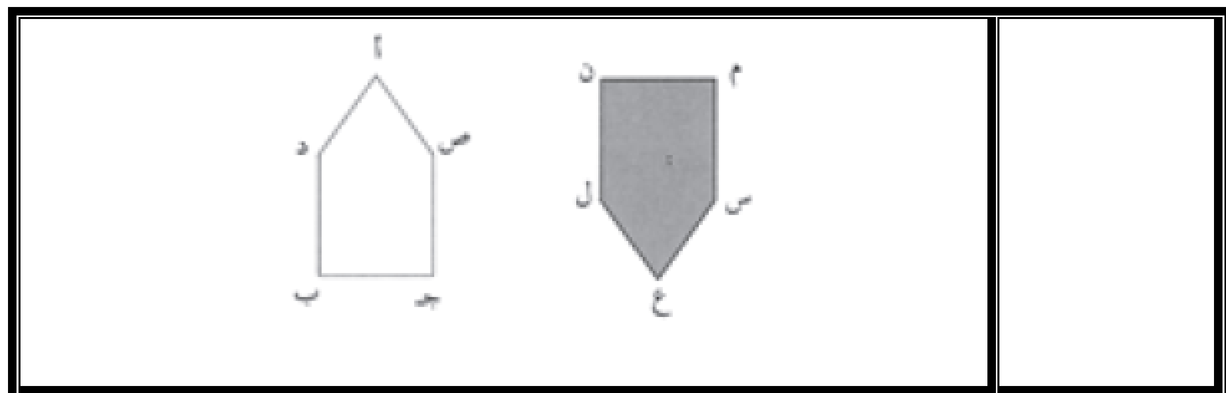
ج. كيف يمكنك تحديد تطابق أو عدم تطابق دائرتين دون وضع إحداهما على الأخرى؟

د. إذا تطابق مثلثان، فهل لهما المساحة نفسها؟ لماذا؟

هــ. هل جميع المثلثات التي لها المساحة نفسها متطابقة؟ لماذا؟

٣) أ. الشكل ١ والشكل ٤ متطابقان، عين الأشكال الأخرى المتطابقة في الشكل الآتي:

ب. الشكلان الموضحان في الشكل الآتي متطابقان، اكتب جمل التطابق لهما.


أ
د
ص
ب
جـ
ن
م
ل
س
ع

الدرس الثاني: تطابق المثلثات

الزمن المتوقع: ثلاث حصص صفية

أهداف الدرس:

- أن يستطيع الطالب استقراء حالات تطابق المثلثات وتطبيقها.

المفاهيم والمصطلحات:

- التطابق، تطابق مثلثين وحالاته، ض ض ض ، ض ز ض، ز ض ز.

شرح الدرس وفق نموذج فرانك ليستر

	تطبيق لدرس : "تطابق المثلثات وفق نموذج فرانك ليستر"
عناصر الاستراتيجية	**الفعاليات المقترحة**
١- الانتباه للمشكلة	أن يتعرف الطالب إلى العائق بينه وبين الحل واستعداده لإزالة هذا العائق. متى يتطابق مثلثان ؟ هل تطابق بعض العناصر المتناظرة، يضمن تطابق العناصر المتناظرة الأخرى؟

٢- فهم المشكلة	في هذه المرحلة يحاول الطالب الذي يقوم بالحل أن يُقوّم مدى فهمه للمشكلة. ادرس الحالات الآتية وحاول من خلالها رسم مثلثين غير متطابقين في كل منها: الحالة الأولى: △ جـ د ه فيه ج د = ٦ سم، د ه = ٨ سم، جـ ه = ١٢سم △ و ل ز فيه و ل = ٦ سم، ل ز = ٨ سم، و ز = ١٢ سم هل يمكنك رسم △ ج د هـ لا يطابق △ و ل ز ؟ الحالة الثانية: △ أ ب جـ فيه ق < أ = ٦٥°، ق < ب = ٨٠°، ق < حـ = ٣٥° △ هـ ل ح فيه ق < هـ = ٦٥°، ق < ل = ٨٠°، ق < ح = ٣٥° هل يمكنك رسم △ أ ب جـ لا يطابق△ هـ ل ح ؟ الحالة الثالثة: △ ي ف أ فيه ي ف = ٧ سم، ي أ = ٤ سم، ق < ف = ٣٠° △ ط ل جـ فيه ط ل = ٧ سم، ط جـ = ٤ سم ، ق < ل = ٣٠° هل يمكنك رسم △ ي ف أ لا يطابق△ ط ل جـ ؟ الحالة الرابعة: △ ب ن ك فيه ب ن = ٨ سم، ن ك = ٥ سم، ق < ن = ٥٠° △ ر هـ ط فيه ر هـ = ٨ سم، هـ ط = ٥ سم ، ق < ل = ٥٠° هل يمكنك رسم △ ب ن ك لا يطابق△ ر هـ ط ؟ الحالة الخامسة: △ ب جـ د فيه ق < ب جـ د = ٦٢°، ق < جـ ب د = ٨٠°، حـ ب = ٦ سم △ هـ ز ك فيه ق < هـ ز ك = ٦٢°، ق < ز هـ ك = ٨٠°، ز هـ = ٦ سم هل يمكنك رسم △ ب جـ د لا يطابق△ هـ ز ك؟
٣- تحليل الهدف	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يصنف المعلومات المعطاة ضمن المشكلة إلى أصناف معينة. قارن النتائج التي حصلت عليها بالنتائج التي حصل عليها زملاؤك، أي قياسات للمثلث يتم رسم مثلث واحد فقط من خلالها؟ وفي أي الحالات؟

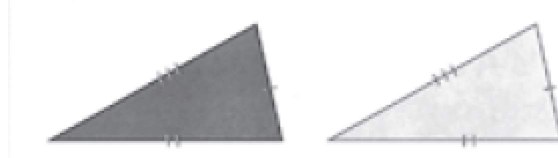
٤- تطوير الخطة

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوّم طريقته في اختيار الخطة.

من الحالات السابقة لا بدَّ أنَّك توصلت إلى حالات تطابق المثلثات الآتية:

الحالة الأولى:

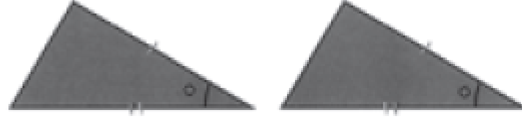
يتطابق مثلثان إذا كانت أضلاعهما المتناظرة متطابقة.



تسمى حالة التطابق هذه بالتطابق بثلاثة أضلاع (ضلع، ضلع، ضلع) ويرمز لها بالرمز ض ض ض.

الحالة الثانية:

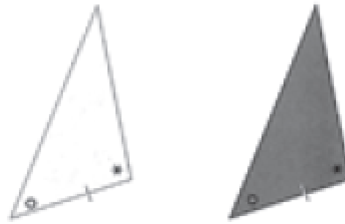
يتطابق مثلثان إذا كان الضلعان والزاوية التي يحصرانها في أحد المثلثين طابق نظيراتها في المثلث الآخر.



تسمى هذه الحالة بحالة التطابق بضلعين وزاوية محصورة (ضلع، زاوية، ضلع) ويرمز لها بالرمز ض ز ض.

الحالة الثالثة:

يتطابق مثلثان إذا تطابقت زاويتان والضلع الواصل بين رأسيهما في المثلث الأول مع زاويتين والضلع الواصل بين رأسيهما في المثلث الثاني.



تسمى هذه الحالة بحالة التطابق بزاويتين وضلع محصور بينهما(زاوية، ضلع، زاوية) ويرمز لها بالرمز ز ض ز.

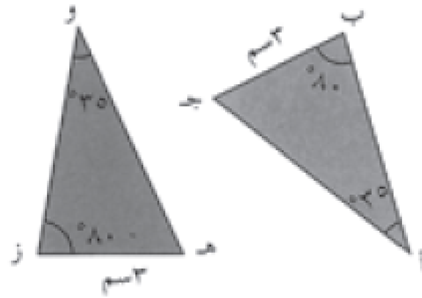
أي أنه لا حاجة إلى معرفة قياسات المثلثين جميعها (عناصرهما الستة) للحكم على تطابقهما.

فإذا كانت المعلومات المعطاة حول المثلثين تمثل أيًا من الحالات الثلاث السابقة، فإن المثلثين متطابقان.

٥- تنفيذ الخطة

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوِّم مدى دقته في تنفيذ الخطة.

مثال ١: هل المثلثان ب أ جـ ، ز و هـ في الشكل الآتي متطابقان؟



من الملاحظ أنه قد أُعطي في كل من المثلثين قياسا زاويتين وضلع أي أن:

ب جـ ≡ ز هـ لأن ب جـ = ز هـ = ٣ سم

∡ب ≡ ∡ز لأن ق ∡ب = ق ∡ز = ٨٠°

∡أ ≡ ∡و لأن ق ∡أ = ق ∡و = ٣٥°

فهل الزاوية الثالثة في المثلث الأول تطابق الزاوية الثالثة في المثلث الثاني؟

ق < جـ = ١٨٠ ° - (٣٥° + ٨٠°) = ٦٥°

ق < هـ = ١٨٠° - (٨٠° + ٣٥°) = ٦٥°

وهذا يعني أن الحالة الثالثة (ز ض ز) قد تحققت. وبما أنه لا يوجد إلا مثلث واحد فقط يُمكن رسمه بهذه القياسات، فإن المثلثين متطابقان، أي أ بقية العناصر المتناظرة متطابقة، ومنه:

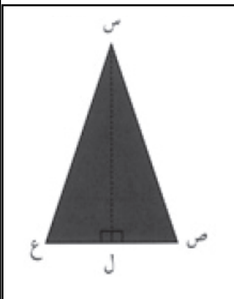
أ جـ ≡ هـ و ، أ ب ≡ و ز

تدريب ١:

بين إن كان يمكن تعميم حالة التطابق ز ض ز إلى حالة زاويتين وضلع مع ما يناظرهما في المثلث الآخر (ليس بالضرورة الضلع الواصل بين رأسي الزاويتين).

مثال ٢:

برهن العلاقة الآتية: " العمود النازل من رأس المثلث المتطابق الضلعين ينصفها، وينصف زاوية الرأس".



المعطيات:

س ص ع مثلثٌ متطابقُ الضلعينِ، حيثُ س ص ≡ س ع

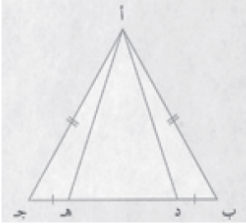
س ل عمودٌ على ص ع

المطلوب:

إثباتُ أنّ ص ل ≡ ل ع ، ∡ص س ل ≡ ∡ع س ل

البرهان:

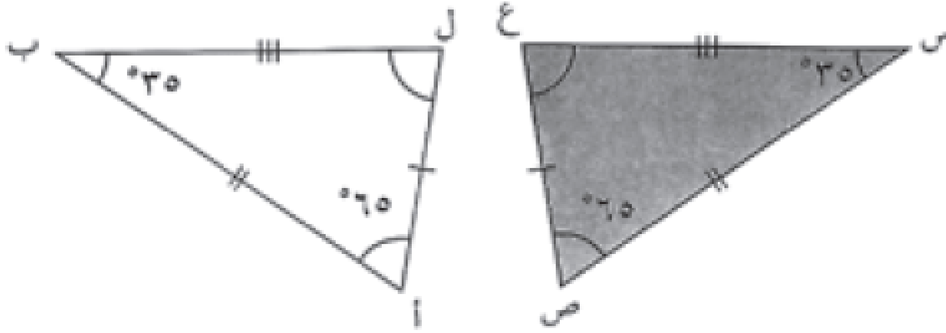
المثلثان س ص ل، س ع ل فيهما:

س ص ≡ س ع [Δ س ص ع متطابقُ الضلعيْن، مُعْطى] ∢ س ص ل ≡ ∢ س ع ل [السببُ نفسُه] ∢ ص ل س ≡ ∢ ع ل س [قائمتانِ مُعْطى] يتطابق المثلثان حالة زاويتين وضلع، وينتج أنّ: ص ل ≡ ع ل ، ∢ ص س ل ≡ ∢ ع س ل تدريب ٢: إذا كان أ ب جـ مثلثًا فيه الضلع أ جـ ≡ الضلع أ ب ، والضلع ب د ≡ الضلع هـ جـ . فاعتمد الشكل المجاور في إثبات أن المثلث أ د هـ متطابق الضلعين.  	

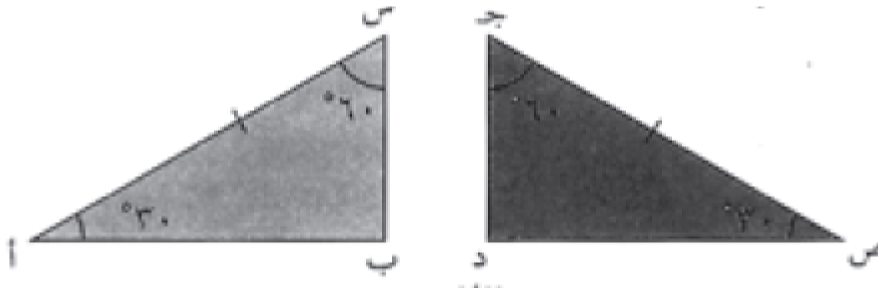
٦- التقويم

التمارين والمسائل:

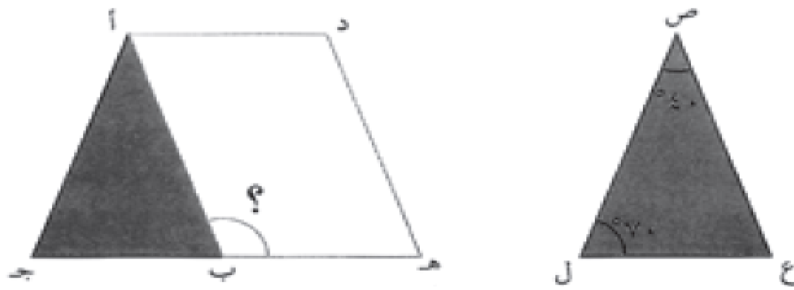
١) أ. إذا كان المثلث س ص ع ≡ المثلث ب أ ل، فاكتب جمل التطابق لهذين المثلثين. انظر الشكل.



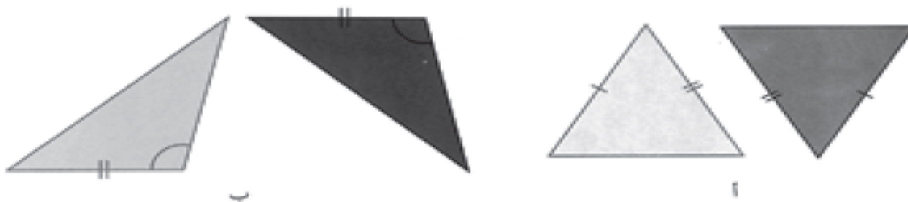
ب. هل المثلثان في الشكل الآتي متطابقان؟ إن جوابك نعم ، سم المثلثين تسميةً تشير إلى التطابق.



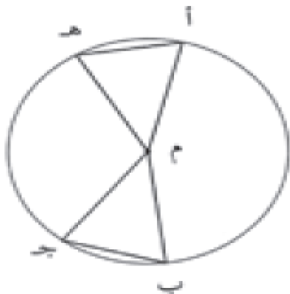
ج) إذا كان المثلث ب جـ أ ≡ المثلث ع ل ص، في الشكل الآتي جد ق < هـ ب أ.



٣) أ. حدد شرطًا ثالثًا حتى يكون المثلثان في كل من أ، ب متطابقين؟



ب. بين لماذا تكون < أ م هـ ≡ < ب م جـ ، في الشكل الآتي ، علمًا بأن الضلع أ هـ ≡ الضلع ب جـ؟



الدرس الثالث: التمدد

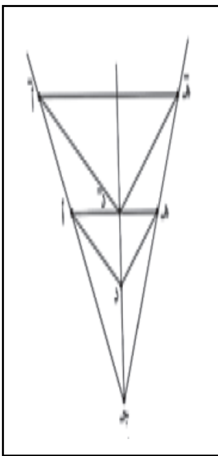
الزمن المتوقع: أربع حصص صفية

أهداف الدرس:

- أن يستطيع الطالب التوصل إلى مفهوم التمدد.
- أن يستطيع الطالب تحديد مركز التمدد ومعامله.
- أن يستطيع الطالب تحديد متى يكون التمدد تصغيرًا ومتى يكون التمدد تكبيرًا.

المفاهيم والمصطلحات: التمدد، مركز التمدد، معامل التمدد، تصغير، تكبير، ت(و، م).

شرح الدرس وفق نموذج فرانك ليستر

تطبيق لدرس : " التمدد وفق نموذج فرانك ليستر"	
عناصر الاستراتيجية	**الفعاليات المقترحة**
١- الانتباه للمشكلة	أن يتعرف الطالب إلى العائق بينه وبين الحل واستعداده لإزالة هذا العائق. كيف يستطيع الطالب رسم شكل هندسي بشكل مصغر أو مكبر عن حالته الأصلية؟ هل يحافظ التمدد على البينية؟ هل التمدد يضاعف الأطوال بنسب متساوية؟ هل يحافظ التمدد على قياسات الزوايا؟
٢- فهم المشكلة	في هذه المرحلة يحاول الطالب الذي يقوم بالحل أن يُقوّم مدى فهمه للمشكلة ارسم مثلثًا أ د هـ في دفترك، اختر نقطة مثل جـ. ارسمْ جـأ، جـد، جـهـ وعَيِّنْ عليها النقط أَ، دَ، هَ على الترتيبِ بحيثُ يكونُ: جـأَ = ٣/٢ جـأ، جـدَ = ٣/٢ جـد، جـهَ = ٣/٢ جـهـ ما العلاقةُ بَيْنَ النِّسبِ جـأَ/جـأ ، جـدَ/جـد ، جـهَ/جـهـ ؟ استعمل المنقلة لإيجاد قياسات زوايا المثلثين أ د هـ ، أَ دَ هَ وقارن بينهما 

٣- تحليل الهدف

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يصنف المعلومات المعطاة ضمن المشكلة إلى أصناف معينة.

إن تنفيذك الصحيح للإجراءات السابقة سيقودك إلى أنّ النسب بين الأضلاع المتناظرة نسبٌ متساوية، وقياسات الزوايا المتناظرة متساوية. لاحظ أن المثلثين متشابهان في الهيئة مع اختلاف في قياسات أطوال الأضلاع. يُقال أنَّ المثلث أ دَ هـَـ تكبير للمثلث أ د هـ، والمثلث أ د هـــ تصغير للمثلث أ دَ هـَـ. هذه الإجراءات التي تؤدي إلى تكبير الشكل أو تصغيره مع المحافظة على هيئته تسمى تمددًا.

تعريف:

إذا كانت "و" إحدى نقاط المستوى، فإنَّ التحويل الهندسيّ الذي يُعيِّنُ لكل نقطة (أ) غير النقطة (و)، صورةً هي:

(أَ) ∈ وأ بحيثُ يكونُ $\frac{\text{وأَ}}{\text{وأ}}$ = م عددًا ثابتًا.

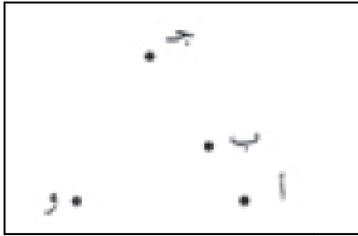
وصورة (و) هي (و) نفسها، يسمى تمددًا وتسمى (و) مركز التمدد ويُسمى العدد الثابت م معامل التمدد، ويرمز لهذا التمدد بالرمز ت(و، م). ويسمى التمدد تكبيرًا إذا كان م > ١، ويُسمى تصغيرًا إذا كان ٠<م<١.

٤- تطوير الخطة

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوّم طريقته في اختيار الخطة.

المعطيات:

ليكن ت تمددًا مركزه النقطة (و)، ومعامله ٢. ولتكن أ، ب، جـ، ثلاث نقط مستقيمة. جد صور النقط أ، ب، جـ بالتمدد ت. انظر الشكل المجاور:



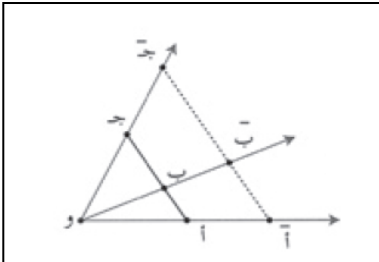
الحل:

ارسم الأشعة وأ ، وب ، وجـ ، وعين عليها النقط أَ، بَ، جَـ، بحيث و أَ= ٢ ×و أ، وبَ= ٢ × وب،

و جـَ =٢ ×و جـ.

استعمل المسطرة للتأكد أنَّ:

١) النقط أَ، بَ، جـَ على استقامة واحدة أي أنَّه: إذا كانت النقطة ب بين النقطتين أ، جـ فإنَّ بَ تقع بين أَ، جـَ. انظر الشكل المجاور.



وهذه خاصية هامة من خواص التمدد.

التمدد يحافظ على البينية.

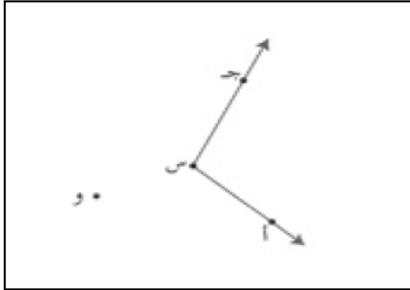
ولذلك؛ لكي تجد صورة قطعة مستقيمة، تجد صورة طرفيها، وتصل بين الصورتين. وكذلك؛ لكي تجد صورة شعاع، تجد صورة بدايته وصورة أي نقطة عليه، وترسم الشعاع.

٢) أ بَ= ٢ ×أ ب، بَ جـَ =٢× ب جـ، أ جـَ = ٢ ×أ جـ ، وهذه خاصية أخرى من خواص التمدد.

التمدد يضاعف الأطوال بنسبة تساوي معامل التمدد.

المعطيات:

جد صورة < أ س جـ تحت تأثير تمدد مركزه النقطة (و)، ومعامله م = ١/ ٢، انظر الشكل المجاور.



الحل:

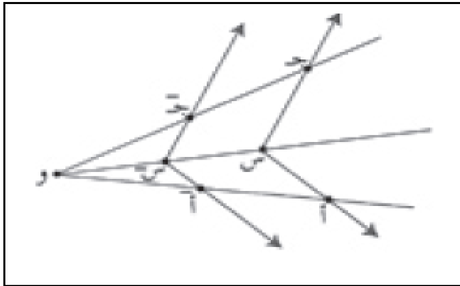
حدد الصورتين بين أ، سَ كي تجد صورة س أ

ارسم سَ أ ؛ لتحصل على صورة س أ ، وبالمثل

جد سَ جـَ ؛ لتحصل على صورة س جـ .

فتكون < أ سَ جـَ هي صورة < أ س جـ ، انظر

الشكل المجاور:



استعمل المنقلة للتأكد أنَّ:

ق< أ س جـ = ق < أ سَ جـَ، وهذه خاصية أخرى للتمدد.

التمدد يحافظ على قياسات الزوايا

٥- تنفيذ خطة

مثال (٤):

بين إن كان المثلث أَ دَ هــَ في الشكل الآتي صورة للمثلث أ د هــ تحت تأثير تمدد، فإن كان جوابك بالإيجاب، عين مركزه ومعامله.

الحل:

بما أنَّ:

١) المستقيمات د دَ، أ أَ، هــ هــَ تلتقي في نقطة واحدة، و (٢,٥، ٠)

٢) و دَ/ و د = ٢,٥/ ١,٥ = ٣/٥

و هــَ/ و هــ = ٢,٥/ ١,٥ = ٣/٥

$$\frac{و أَ}{و أ} = \frac{\sqrt{(٢,٥)^٢ + ٥^٢}}{\sqrt{(١,٥)^٢ + ٣^٢}} = \sqrt{\frac{٣١,٢٥}{١١,٢٥}}$$

$$= \sqrt{\frac{٢٥}{٩}} = \frac{٥}{٣}$$

إذن المثلث أَ دَ هــَ صورة للمثلث أ د هــ تحت تأثير تمدد مركزه (٥، ٠,٢) ومعامله ٣/٥.

تدريب (٤):

بيّن أنَّ المثلث سَ صَ عَ في الشكل المجاور صورة للمثلث س ص ع تحت تأثير تمدد ما.

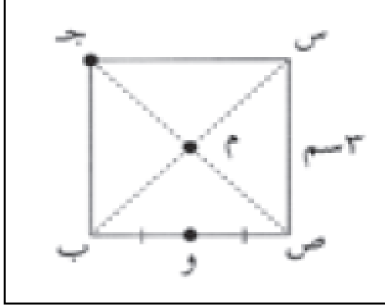
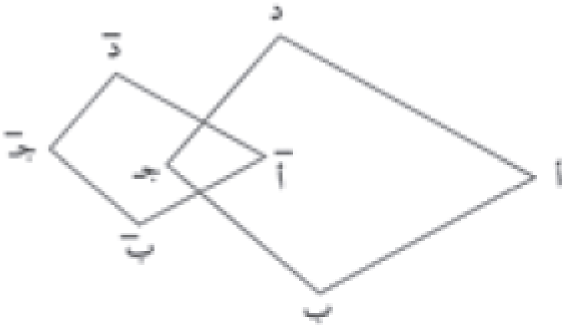
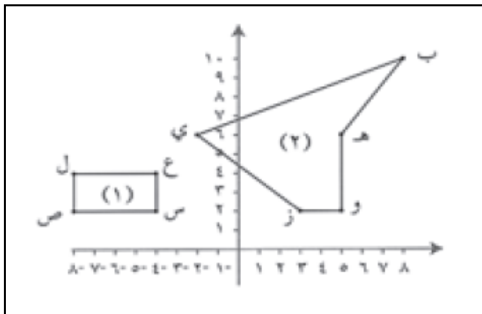
مثال (٥):

إذا كانت أَ بَ صورة أ ب تحت تأثير تمدد مركزه (و) ومعامله ٢، كما في الشكل الآتي، فأثبت أن أَ بَ // أ ب .

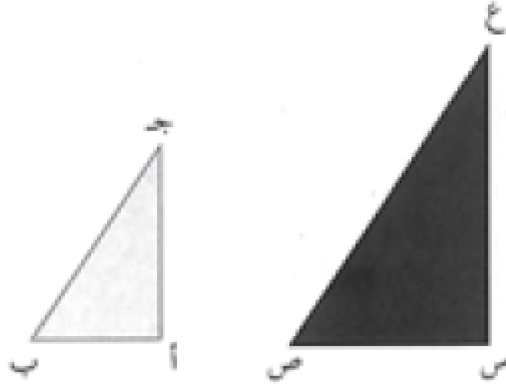
البرهان :

إنّ صورة < أ ب و هي < أَ بَ و . لماذا؟

إذن ق < أ ب و = ق < أَ بَ و، وبما أنهما في وضع تناظر فإن أَ بَ // أ ب

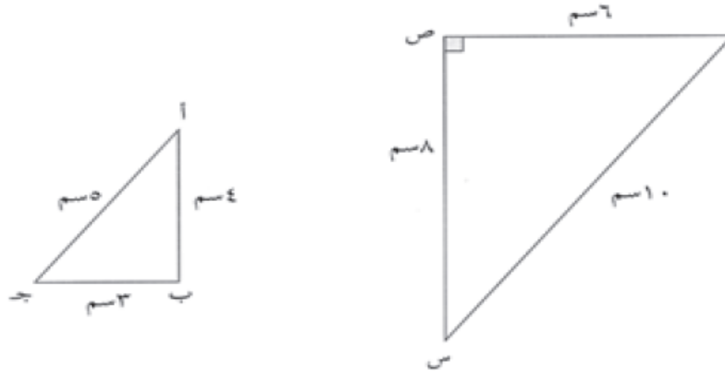
٦- التقويم	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقوم الجواب أو النتيجة الأخيرة في ضوء معطيات وأوضاع المشكلة، وما مدى ملائمة هذه النتيجة ومن ثم مدى استفادته شخصيًا من حل هذه المشكلة. تمارين ومسائل: ١) س ص ب جـ مربع طول ضلعه ٣ سم، كما في الشكل الآتي، ارسم صورته تحت تأثير تمدد معامله ٢ ومركزه: أ. النقطة م : م نقطة التقاء القطرين. ب. النقطة و: و نقطة منتصف ص ب. ج. النقطة جـ  ٢) صورة مستطيلة الشكل طولها ١٥ سم، وعرضها ٩ سم، صغرت لتناسب إطارًا بطول ٥ سم، وعرض ٣ سم. ما معامل التمدد الذي استعمل في التصغير؟ وما مركزه؟ ٣) إذا كان الشكل الرباعي أَ بَ جَـ دَ صورة للشكل أ ب جـ د تحت تأثير تمدد. كما في الشكل الآتي. عين مركز التمدد، وجد معامله.  ٤) ارسم صورة كل من المضلعين س ص ل ع، ب هـ و زي، تحت تأثير تمدد مركزه نقطة الأصل ومعامله: أ. يساوي ٢,٥ للمضلع رقم ١. ب. يساوي ٠,٥ لمضلع رقم ٢. 

٥) هل المثلث س ص ع صورة للمثلث أ ب جـ تحت تأثير تمدد؟ إن كان جوابك نعم، عين مركزه وجد معامله.انظر الشكل الآتي:



٦) ما الفرق بين صورة شكل ما تحت تأثير تمدد معامله م، وصورة للشكل نفسه رُسمت بمقياس رسم يساوي م؟

٧) هل المثلث س ص ع في الشكل الآتي صورة للمثلث أ ب جـ تحت تأثير تمدد؟ لماذا؟



الدرس الرابع: التشابه

الزمن المتوقع: حصتان صفيتان

أهداف الدرس:

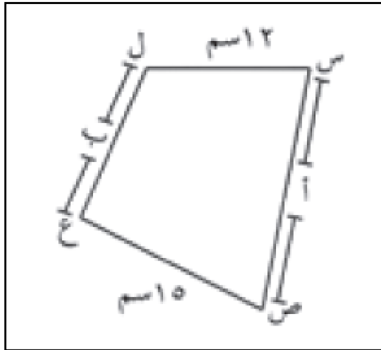
- أن يستطيع الطالب التوصل إلى مفهوم التشابه.

المفاهيم والمصطلحات:

- التشابه، رمز التشابه، نسب الأضلاع المتناظرة.

شرح الدرس وفق نموذج فرانك ليستر

تطبيق لدرس : " التشابه وفق نموذج فرانك ليستر"	
عناصر الاستراتيجية	**الفعاليات المقترحة**
١- الانتباه للمشكلة	أن يتعرف الطالب إلى العائق بينه وبين الحل واستعداده لإزالة هذا العائق. تأمل الصورة المجاورة: هل يمكنك رؤية البراميسيوم بالعين المجردة؟ وهل يمكنك رسم معالمه بدقة؟ ما الطريقة التي تستعملها وتساعدك في رسم معالمه بدقة؟ هل استعمال المجهر طريقة مناسبة لمساعدتك على ذلك؟ إذا ذهبت إلى مختبر الأحياء، ونظرت من خلال المجهر لترى البراميسيوم، فإنك تراه بعد أن يتم تكبيره عشرات المرات، وبالتالي تكون قد حصلت على شكل الهيئة له قد حصلت على شكل له الهيئة نفسها وبمعامل تكبير معلوم.

<table>
<tr>
<td>٢ – فهم المشكلة</td>
<td>في هذه المرحلة يحاول الطالب الذي يقوِّم بالحل أن يُقوّم مدى فهمه للمشكلة.
والتمدد ينتج أشكالًا متشابهة. فإذا كان أَ بَ جَـ دَ صورة أ ب جـ د تحت تأثير تمدد مركزه النقطة (و) ومعامله م، كما في الشكل المجاور، فإنَّ:
ق < أ = ق < أَ
ق < ب = ق < بَ
ق < جـ = ق < جَـ
ق < د = ق < دَ
أَبَ / أب = بَجَ / بجـ = جَدَ / جد = دَأَ / دأ = معامل التمدد.
أي أنَّ المضلع وصورته تحت تأثير تمدد تتطابق زواياهما المتناظرة، وتناسب أضلاعهما المتناظرة، وتقول عندها أن المضلعين متشابهان.</td>
</tr>
<tr>
<td>٣– تحليل الهدف</td>
<td>في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يصنف المعلومات المعطاة ضمن المشكلة إلى أصناف معينة.
يتشابه مضلعان لهما العدد نفسه من الأضلاع إذا كانت زواياهما المتناظرة متطابقة، وأطوال أضلاعهما المتناظرة متناسبة، ويرمز للتشابه بالرمز " ~ ".</td>
</tr>
<tr>
<td>٤– تطوير الخطة</td>
<td>في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوّم طريقته في اختيار الخطة.
بعد أن تعلم التلاميذ عن تشابه المثلثات، لا بد من أن يجسدوها في أمور من حياتهم اليومية فهذا الشيء يقرب للطلاب الموضوع ويجعل الطلاب يفهمون الموضوع بشكل أحسن، فسوف أجعل التلاميذ يحلون مسألة التي عرضت عن طريق قصة ويقررون أي نظرية سوف يستعملونها ليتشابه المثلثان.</td>
</tr>
<tr>
<td>٥– تنفيذ الخطة</td>
<td>في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوِّم مدى دقته في تنفيذ الخطة.
مثال (١):
في الشكل المجاور، إذا كان سَ صَ عَ لَ ~ س ص ع ل، فعيّن:
١) الأضلاع المتناظرة
٢) قيمة كل من أ، ب، هـ


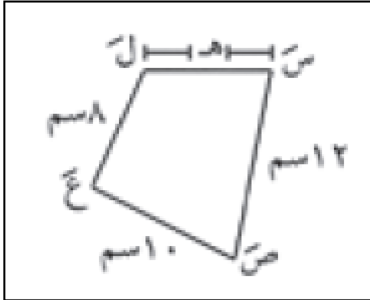
الحل:
١) الأضلاع المتناظرة:
الضلع سَ صَ يناظر الضلع س ص</td>
</tr>
</table>

الضلع صَ عَ يناظر الضلع ص ع

الضلع عَ لَ يناظر الضلع ع ل

الضلع لَ سَ يناظر ل س

٢) من التشابه:



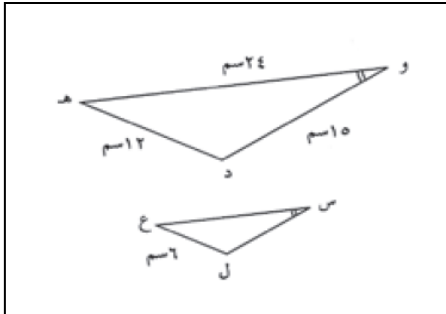
$$\frac{\text{سَ صَ}}{\text{س ص}} = \frac{\text{صَ عَ}}{\text{ص ع}} = \frac{\text{عَ لَ}}{\text{ع ل}} = \frac{\text{لَ سَ}}{\text{ل س}}$$

ومنه $\frac{١٢}{\text{أ}} = \frac{١٠}{١٥} = \frac{٨}{\text{ب}} = \frac{\text{هـ}}{١٢}$

أي إن $\frac{١٢}{\text{أ}} = \frac{١٠}{١٥}$ ومنه $\text{أ} = \frac{١٢ \times ١٥}{١٠} = \frac{١٨٠}{١٠} = ١٨$ سم

وكذلك $\frac{١٠}{١٥} = \frac{٨}{\text{ب}}$ ومنه $\text{ب} = \frac{١٥ \times ٨}{١٠} = \frac{١٢٠}{١٠} = ١٢$ سم

وكذلك $\frac{١٠}{١٥} = \frac{\text{هـ}}{١٢}$ ومنه $\text{هـ} = \frac{١٠ \times ١٢}{١٥} = \frac{١٢٠}{١٥} = ٨$ سم



تدريب (١):

إذا كان المثلثان في الشكل المجاور متشابهين، فجد ما يلي:

١) طول كل من س ل ، س ع.
٢) النسبة بين كل ضلعين متناظرين.
٣) نسبة محيط △ س ل ع : محيط △ و د هـ

مثال ٢:

يملك سامي قطعة أرض على شكل مستطيل، أبعادها ٤٠م، ٩٠م، ويملك ليث قطعة أرض على شكل مربع، طول ضلعه ٦٠م، هل قطعتا الأرض متشابهتان؟ هل هما متطابقتان؟ إذا كان سعر المتر المربع من قطعتي الأرض ٧٠ دينارًا، فأي منهما يكون ثمن قطعته أعلى؟

الحل:

في القطعتين الزوايا المتناظرة متطابقة ولهما العدد نفسه من الأضلاع، ولكنهما مختلفتان في الأبعاد. وإذا جربت اختبار تناسب الأضلاع فستجد أنها غير متناسبة، وبالتالي فإنهما غير متشابهتين وغير متطابقتين.

مساحة قطعة أرض سامي: المساحة = ٤٠ x ٩٠= ٣٦٠٠ م^{٢}

مساحة قطعة أرض ليث: المساحة = ٦٠ x ٦٠= ٣٦٠٠ م^{٢}

وبما أن مساحة قطعة سامي = مساحة قطعة ليث، فإنهما تُقدَّران بالثمن نفسه، لأنَّ سعر المتر المربع لكل من القطعتين متساوٍ.

٦- التقويم

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقوم الجواب أو النتيجة الأخيرة في ضوء معطيات وأوضاع المشكلة، وما مدى ملائمة هذه النتيجة ومن ثم مدى استفادته شخصيًا من حل هذه المشكلة.

تمارين ومسائل:

١) أ. متى يتشابه شكلان؟

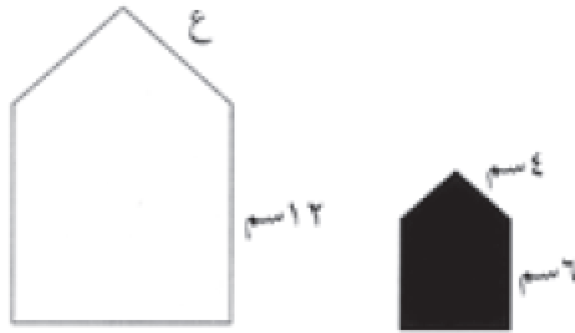
ب. هل المستطيلات جميعها متشابهة؟

ج. هل المربعات جميعها متشابهة؟

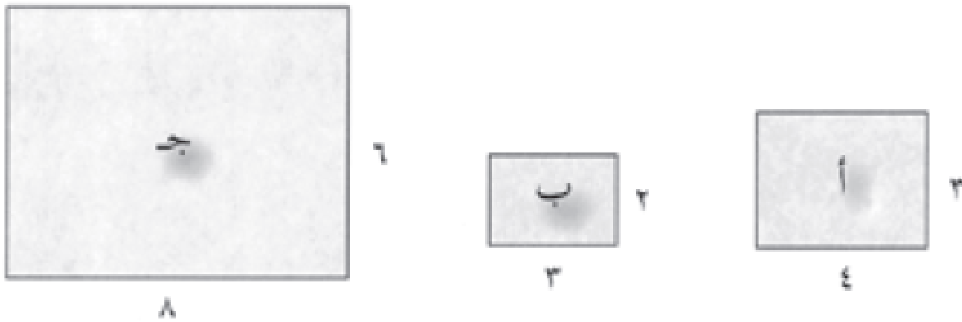
٢) هـ ب د مثلث قائم الزاوية في ب، هـ ب = ٢٨ سم، ب د = ٢٠ سم، والمثلث س ص حـ يشابه المثلث هـ ب د، حيث س ص= ٧ سم، ما مساحة المثلث س ص حـ؟

٣) رَغِب سيف في تكبير صورته التي طولها ٤ سم، وعرضها ٣ سم، ليصبح طولها ٢٠ سم، ولتحافظ على شكلها. كم سيكون عرض الصورة بعد التكبير؟

٤) ما قيمة ع علمًا أنَّ الشكلين متشابهان؟ انظر الشكل الآتي:

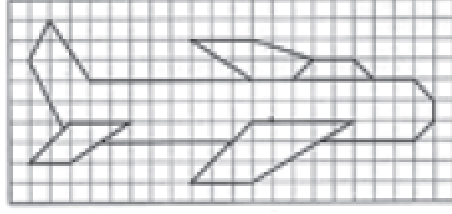


٥) أيُّ المستطيلات الآتية متشابهة؟ انظر الشكل الآتي:



٦) انقل الشكل الآتي إلى ورقة مربعات أو ورقة رسم بياني، ثم ارسم شكلًا مشابهًا له بحيث تكون أطوال القطع

المستقيمة المكونة له مثلي أطوال القطع المناظرة لها في الشكل الأصلي.



٧) لدى نوران مغلفان مستطيلا الشكل، أحدهما طوله ٢٢ سم، وعرضه ١٠ سم، والثاني طوله ٣٣سم، وعرضه ١٢سم،

هل المغلفان متشابهان؟

٨) هل المستطيلان المتشابهان متكافئان؟ بيِّن.

الدرس الخامس: تشابه المثلثات

الزمن المتوقع: ثلاث حصص صفية

أهداف الدرس:

- أن يستطيع الطالب التعرف لحالات تشابه المثلثات وتطبيقها.

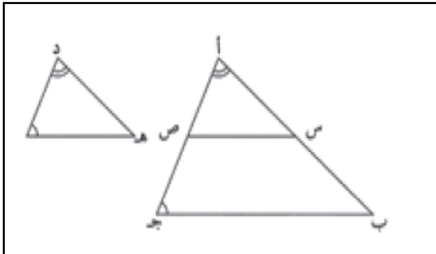
المفاهيم والمصطلحات:

- تشابه المثلثات.

شرح الدرس وفق نموذج فرانك ليستر

تطبيق لدرس : " تشابه المثلثات وفق نموذج فرانك ليستر"	
عناصر الاستراتيجية	**الفعاليات المقترحة**
١– الانتباه للمشكلة	أن يتعرف الطالب إلى العائق بينه وبين الحل واستعداده لإزالة هذا العائق. متى يتشابه مثلثان؟ هل بالضرورة تطابق زواياهما الثلاث المتناظرة، وتناسب أضلاعهما المتناظرة جميعها؟ ما العناصر التي يكفي توفرها كي يتشابه المثلثان؟
٢– فهم المشكلة	في هذه المرحلة يحاول الطالب الذي يقوم بالحل أن يُقوّم مدى فهمه للمشكلة. يتشابه مثلثان إذا طابقت زاويتان في أحدهما الزاويتين المناظرتين لهما في الآخر، وتسمى بالتشابه بزاويتين، ويرمز لهما بالرمز ز ز. يتشابه مثلثان إذا تناسبت أطوال أضلاعهما المتناظرة وتسمى هذه الحالة بالتشابه بثلاثة أضلاع، ويرمز لها بالرمز ض ض ض. إذا تناسب طولا ضلعين في مثلث مع طولي الضلعين المناظرين لهما في مثلث آخر، وكانت الزاوية المحصورة بين الضلعين في المثلث الأول تطابق الزاوية المناظرة لها في المثلث الثاني؛ فإنَّ المثلثين متشابهان، وتسمى هذه الحالة من التشابه بالتشابه بضلعين وزاوية يحصرانها (ضلع، زاوية، ضلع) ويرمز لها بالرمز ض ز ض.

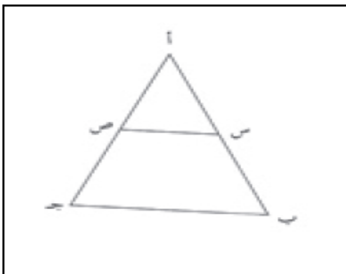
<table>
<tr>
<td>٣– تحليل الهدف</td>
<td>في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يصنف المعلومات المعطاة ضمن المشكلة إلى أصناف معينة.
سنقوم بتحليل الهدف من خلال إعطاء مسائل رياضية هندسية، نتعلم من خلالها، ونحقق أيضًا الأهداف المطلوبة من خلال الانتباه والفهم، لأن عملية التحليل تعتمد على إشراك الخطوتين السابقتين.</td>
</tr>
<tr>
<td>٤– تطوير الخطة</td>
<td>في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوّم طريقته في اختيار الخطة.
التشابه بزاويتين:
المعطيات: أ ب جـ، د هـ و مثلثان كما في الشكل المجاور، فيهما < أ ≡< د، < جـ ≡< و .....(١)
المطلوب: إثبات أن △ أ ب جـ ~ △ د هـ و
العمل: افرض



١) س ∈ $\overline{\text{أب}}$ بحيث $\overline{\text{أس}}$ ≡ $\overline{\text{د هـ}}$
٢) ص ∈ $\overline{\text{أجـ}}$ بحيث $\overline{\text{أص}}$ ≡ $\overline{\text{د و}}$
البرهان:
أولًا: بما أن ق < أ = ق < د، ق < جـ = ق < و فإنَّ:
ق < ب = ق < هـ(مجموع قياسات زوايا المثلث ١٨٠°)
ثانيًا: المثلثان د هـ و ، أ س ص فيهما:
الضلع د هـ ≡ الضلع أس بالعمل
الضلع د و ≡ الضلع أ ص بالعمل
< د ≡< أ معطىً
يتطابق المثلثان وينتج أنَّ:
<هـ ≡< س، <هـ ≡<ب (بالبرهان)
إذن، < س ≡<ب، ومنه: الضلع س ص// الضلع ب جـ لتطابق زاويتين متناظرتين
إذن، يمكن النظر إلى الضلع ب جـ كصورة للضلع س ص تحت تأثير تمدد مركزه أ ، ومعامله أب/أ س، وعليه؛ فإنَّ:

$\frac{\text{أب}}{\text{أس}} = \frac{\text{أجـ}}{\text{أص}} = \frac{\text{ب جـ}}{\text{س ص}}$ ، وبما أنَّ $\overline{\text{أس}} = \overline{\text{د هـ}}$ ، $\overline{\text{أص}} = \overline{\text{د و}}$ ، $\overline{\text{س ص}} = \overline{\text{هـ و}}$

إذنْ $\frac{\text{أب}}{\text{د هـ}} = \frac{\text{أجـ}}{\text{د و}} = \frac{\text{ب جـ}}{\text{هـ و}}$ .... (٢)

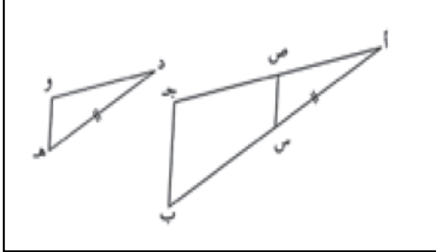


من (١) و (٢) ينتج أنَّ:
△ أ ب جـ ~ △ د هـ و
نتيجة:
إذا رسمت قطعة مستقيمة تصل بين ضلعين في مثلث وتوازي الضلع الثالث، فإنَّ المثلثين الناتجين متشابهان.</td>
</tr>
</table>

التشابه بثلاثة أضلاع:

المعطيات: أ ب جـ، د هـ و مثلثان كما في الشكل المجاور، فيهما دهـ/ أ ب= د و / أ جـ = هـ و /ب جـ ....(١)

المطلوب: إثبات أن المثلثين : د هـ و، أ ب جـ متشابهان.



البرهان:

عيّنْ س ∈ أ ب بحيثُ أ س ≡ د هـ

وارسمْ س ص // ب حـ فتكونُ ∢ أ س ص ≡ ∢ أ ب حـ (بالتناظر)

إذَنْ ∆ أ س ص ~ ∆ أ ب حـ، ومنْهُ

أ س / أ ب = أ ص / أ حـ = س ص / ب حـ ، وبتعويضِ أ س = د هـ ينتجُ

د هـ / أ ب = أ ص / أ حـ = س ص / ب حـ ...... (٢)

منْ (١) و (٢) ينتجُ أنَّ د و / أ حـ = أ ص / أ حـ ، ومِنْها د و = أ ص

هـ و / ب حـ = س ص / ب حـ ، ومِنْها هـ و = س ص

أي أنّ △د هـ و ≡ △أ س ص، وينتج أنَّ:

< د ≡ < أ

< هـ ≡ < أ س ص ≡ < أ ب جـ

إذن المثلثان د هـ و ، أ ب جـ متشابهان (حالة ز ز)

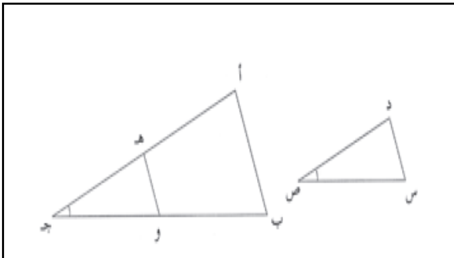
التشابه بضلعين وزاوية:

المعطيات: د س ص، أ ب جـ مثلثان فيهما

حس ≡ حص

د ص / أ جـ = س ص / ب جـ

المطلوب : إثبات أن المثلثين د س ص، أ ب جـ متشابهان.



العمل:

افرضْ هـ ∈ أ حـ ، حـ هـ ≡ د ص ، و ∈ ب حـ ، حـ و ≡ س ص

البرهان:

د ص / أ جـ = س ص/ ب جـ معطىً

لكن ص د ≡ جـ هـ، س ص ≡ و جـ بالعمل

إذن جـ هـ / جـ أ = جـ و / جـ ب ، أي أنَّ: أ، ب هما صورتا هـ، وبتمدد مركزه جـ ومعامله م.

إذن هـ و // أ ب (خواص التمدد)

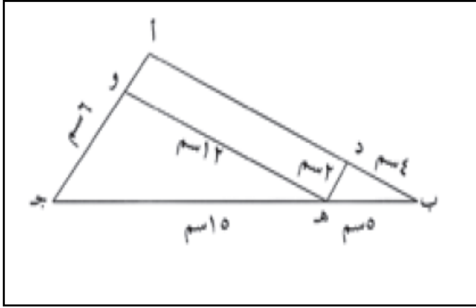
ومنه، △ جـ هـ و ~ △ جـ أ ب.

لكن △ جـ هـ و △ ص د س متطابقان

إذن، △ د س ص ~ △ أ ب جـ

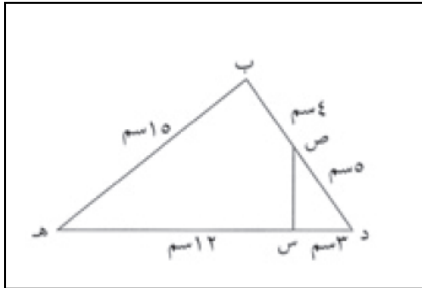
٥- تنفيذ خطة

مثال (١):
أثبت أن أ د هـ و متوازي أضلاع، الشكل المجاور.



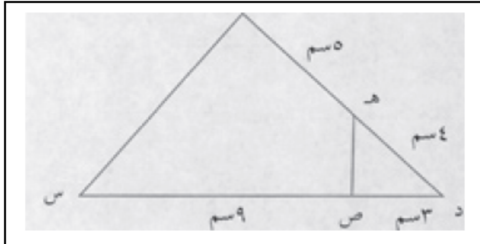
الحل:
في المثلثين و هـ جـ ، د ب هـ:
و هـ / د ب= ٤/١٢= ٣ (معطىً)
جـ هـ / هـ ب = ٥/١٥=٣ (معطىً)
و جـ/ د هـ = ٢/٦= ٣ (معطىً)
إذن، المثلث و هـ جـ ~ المثلث د ب هـ (نظرية (٢))
ومنه، < د ب هـ ≡< و هـ جـ (من التشابه)
وهما زاويتان متناظرتان
إذن و هـ // أ ب ......(١)
وكذلك < ب هـ د ≡< هـ جـ و (من التشابه)
وهما زاويتان متناظرتان
إذن د هـ // أ جـ ....(٢)
من (١) و (٢) ينتج أنَّ: أ د هـ و متوازي أضلاع.

مثال (٢):
جد طول س ص في الشكل المجاور:



الحل:
في المثلثين د ص س، د هـ ب:
د ص/ د هـ = ٥ / ١٥ = ٣/١
د س / د ب = ٩/٣= ٣/١
ومنه، د ص/ د هـ = د س / دب ، < د مشتركة.
إذن، المثلث د ص س ~ المثلث د هـ ب
ومنه، س ص / ب هـ = د ص / د هـ = ٣/١
إذن، س ص/١٥= ٣/١، ومنه، س ص= ٥سم

تدريب (٢):
في الشكل المجاور: برهن أن ب س = ٣ × هـ ص



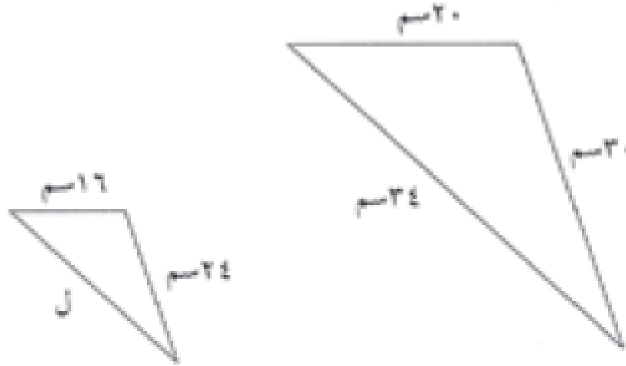
٦- التقويم

في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقوم الجواب أو النتيجة الأخيرة في ضوء معطيات وأوضاع المشكلة، وما مدى ملائمة هذه النتيجة ومن ثم مدى استفادته شخصيًا من حل هذه المشكلة.

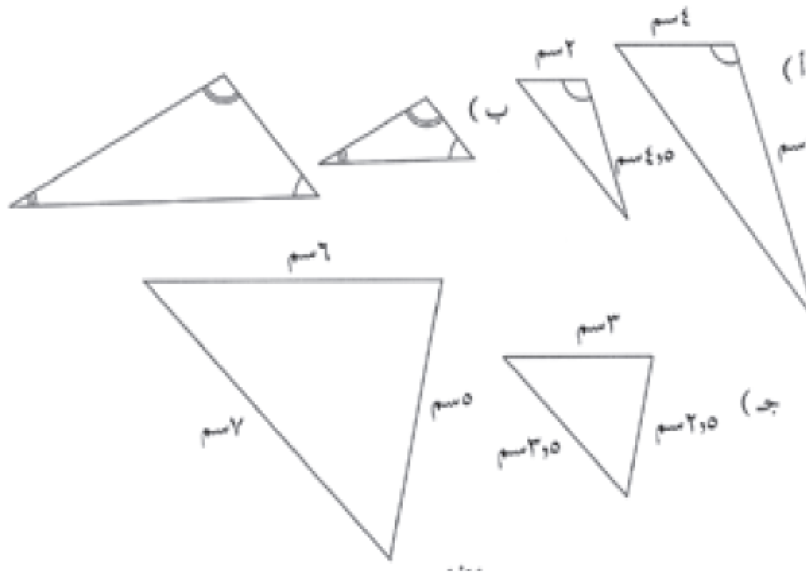
تمارين ومسائل:

١) أ. متى يتشابه مثلّثان؟

ب. إذا كان المثلثان المرسومان في الشكل الآتي متشابهين فما قيمة ل؟



٢) حدّد حالة التشابه التي يتم الاعتماد عليها في إثبات تشابه المثلثين في كل حالة من الشكل الآتي:



٣) بيِّن أيًّا من المثلثات المعطى نسب الأضلاع لكل منها يُشابه المثلث ز ل ب.

(هل المثلث ز ل ب ~ المثلث هـ و ك؟)

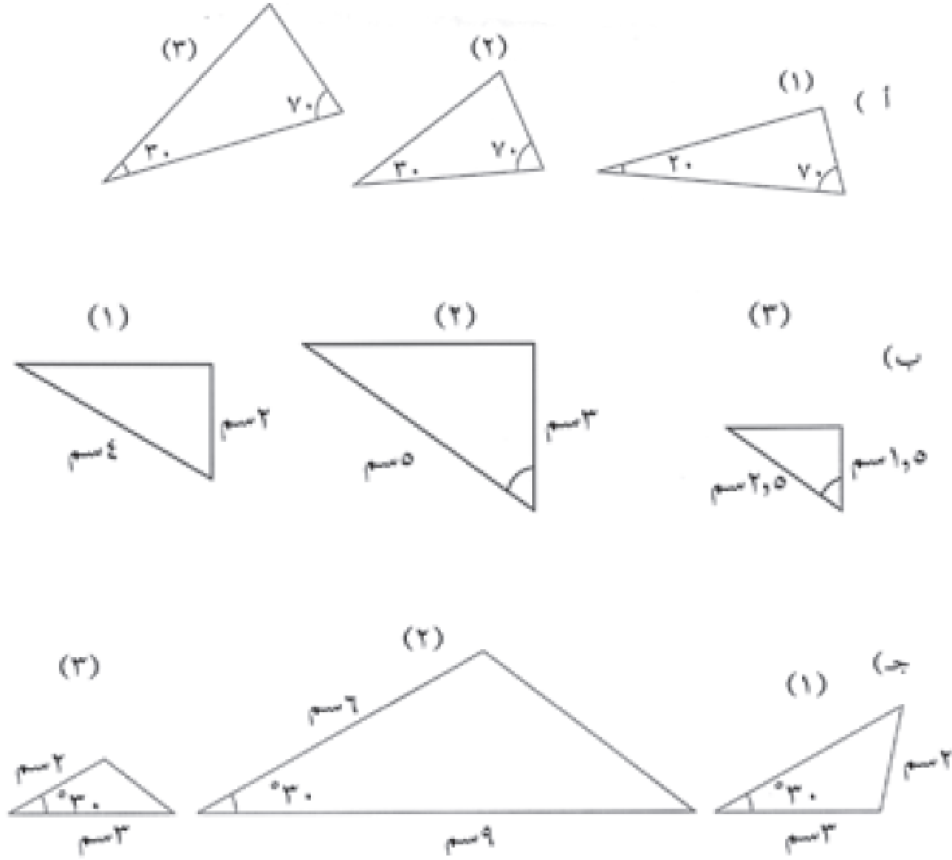
أ. المثلث ز ل ب ٣: ٣: ٤

المثلث هـ و ك ٦ : ٦: ٨ ، المثلث هـ و ك ٤: ٤: ٦

ب. المثلث ز ل ب ٤: ٨: ١٠

المثلث هـ و ك ٢: ٤: ٥ ، المثلث هـ و ك ٦: ١٠: ١٢

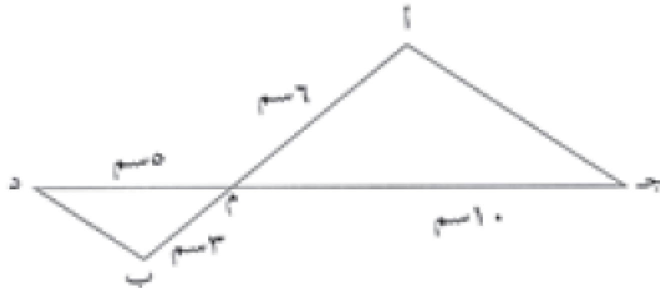
٤) حدد أرقام المثلثات المتشابهة حسب المعلومات المعطاة في كل منها مع ذكر السبب:



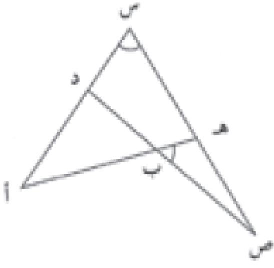
٥) عمارة طول ظلها الساعة الرابعة بعد الظهر ٢٠ م، وطول سيف في الساعة نفسها ٤م.

ما ارتفاع العمارة إذا كان طول سيف ١,٨ م؟

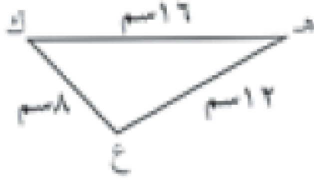
٦) أثبت أنَّ الضلع أ جـــ // الضلع ب د، في الشكل الآتي:



٧) برهن أن < هـــ ب ص ≡ < أ س ص، علمًا بأنَّ أد . أ س = أ ب. أ هـــ ، انظر الشكل الآتي:



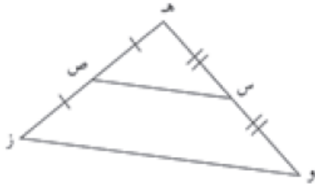
٨) أيٌّ من المثلثات الثلاثة في الشكل الآتي متشابهة؟







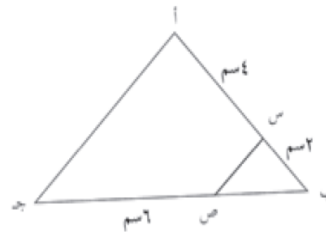
٩) اعتمد الشكل الآتي في إثبات أنَّ المثلث هــ و ز ~ المثلث هــ س ص



١٠) في السؤال السابق افرض أن هــ ز = ٨ سم، ز و= ١٠ سم، هــ س = ٣ سم، فكم يساوي كل من الأضلاع هــ ص،

هـــــ و، س و، س ص ؟

١١) اعتمد الشكل الآتي في إيجاد طول الضلع ب ص علمًا أنَّ الضلع س ص // الضلع أ جــ ، أ س = ٤سم، ص جــ = ٦سم، ب س = ٢ سم.



الدرس السادس: المجسمات

الزمن المتوقع: أربع حصص صفية

أهداف الدرس:

- أن يستطيع الطالب بناء مجسم من خلال شبكته.

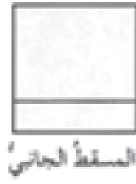
المفاهيم والمصطلحات:

- الشبكة لمجسم، منظور المجسم.

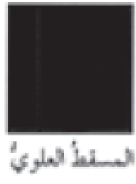
شرح الدرس وفق نموذج فرانك ليستر

تطبيق لدرس : " المجسمات وفق نموذج فرانك ليستر"	
عناصر الاستراتيجية	**الفعاليات المقترحة**
١- الانتباه للمشكلة	أن يتعرف الطالب إلى العائق بينه وبين الحل واستعداده لإزالة هذا العائق. كيف يمكنك تمثيل المجسم ذي الثلاثة أبعاد في مستوى ذي بعدين؟ وهل التمثيل الذي تقوم به وحيد؟ كيف تمثل منظور مجسم إذا عُلمت مساقطه؟ وهل يمكن تمثيل المجسم بدقة من مساقطه؟
٢- فهم المشكلة	في هذه المرحلة يحاول الطالب الذي يقوم بالحل أن يُقوّم مدى فهمه للمشكلة. قد درست مجموعة من هذه الأفكار في الصف الثامن، ومثّلت مجسمات في مستوى ذي بعدين. أي رسمت منظور المجسم من خلال مساقطه. كما عبرت عن منظور المجسم من خلال مساقطه. كما عبرت عن منظور مجسم برسم مساقطه، فهل كانت تلك المساقط كافية لتمثيل منظور أي مجسم؟ فهل تحتاج إلى مساقط أكثر لتحديد منظور المجسم بدقة؟
٣- تحليل الهدف	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يصنف المعلومات المعطاة ضمن المشكلة إلى أصناف معينة. سيقوم المعلم بتحليل الهدف من خلال ما تم شرحه في الخطوتين السابقتين من انتباه وفهم مع إعطاء أشكال ومجسمات. سيقوم المعلم باستخدامها وتوضيحها وتحويلها من مجسم إلى شكل هندسي.

٤– تطوير الخطة	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوِّم طريقته في اختيار الخطة. أولًا: بناء المجسم. كيف تحول الشكل الهندسي المرسوم في مستوى ثنائي الأبعاد إلى مجسم؟ كيف تحدد المجسم من مساقط معلومة؟ ثانيًا: مخطط المجسم. كيف تحوّل المجسم إلى شكل هندسيّ مرسوم في مستوى ثنائي الأبعاد؟ هل يظهر وكأنه بثلاثة أبعاد فعلًا؟ كيف تحدد مساقط مجسم معلوم؟
٥- تنفيذ الخطة	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقَوِّم مدى دقته في تنفيذ الخطة. أولًا: بناء المجسم: مثال(١): ما المجسم الذي تحدده الشبكة المرسومة في الشكل الآتي: ٥سم ٤سم ٤سم ٣سم ٥سم ٢سم الحل: تمثل هذه الشبكة موشورًا قاعدته مثلث قائم الزاوية ومنظوره موضح كالآتي: ٥سم ٤سم ٢سم ٣سم مثال (٢): ارسم المجسم الذي يُمكن أن تمثله المساقط المرسومة في الشكل الآتي:



المسقطُ الجانبيُ



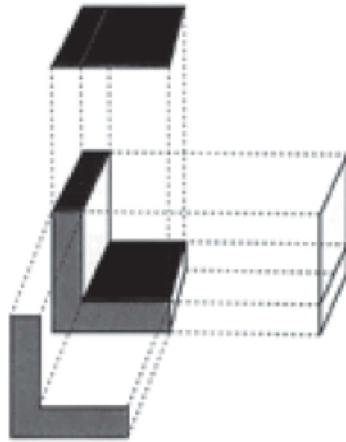
المسقطُ العلويُ



المسقطُ الامامي

الحل:

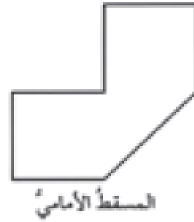
المجسم الذي يمكن أن تمثله مجموعة المساقط السابقة يكون كما في الشكل الآتي:



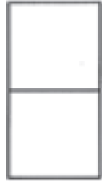
مثال (٣):

ما المجسم الذي يمكن أن تمثله كل من مجموعة المساقط في (١)و (٢).

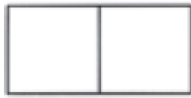
١)



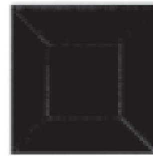
المسقطُ الأماميُ



المسقطُ الجانبيُ



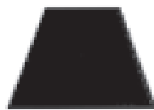
المسقطُ العلويُ



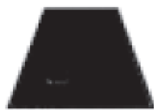
المسقطُ العلويُ



المسقطُ مِنْ أسفلَ

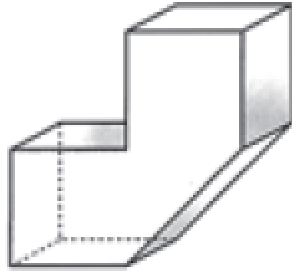


المسقطُ الجانبيُ

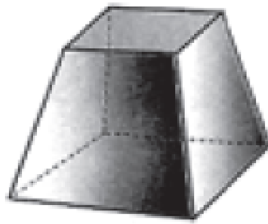


المسقطُ الأماميُ

الحل: المجسم الذي يمكن أن تمثله مجموعة المساقط في (١) مبين في الشكل الآتي:



٢) المجسم الذي يمكن أن تمثله مجموعة المساقط في (٢) مبين في الشكل الآتي:



تدريب(١):

١) أي من الموشورات الرباعية التي يمن بناؤها باستعمال ٣٦ مكعبا صغيرًا، أكبرها مساحة سطح؟ وأيها أصغرها مساحة سطح؟ (أبعاد المكعب الصغير (١،١،١))

٢)أي من الموشورات الرباعية التي يمكن بناؤها باستعمال ١٨ مكعبًا صغيرًا، أكبرها مساحةً؟

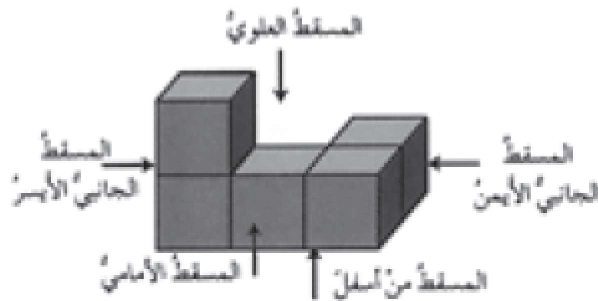
٣) قارن إجابة الفرع (١) مع إجابة الفرع (٢).

تذكر: أم مساحة سطح الموشور تساوي مجموع مساحات أوجهه الجانبية+ مجموع مساحتي القاعدتين.

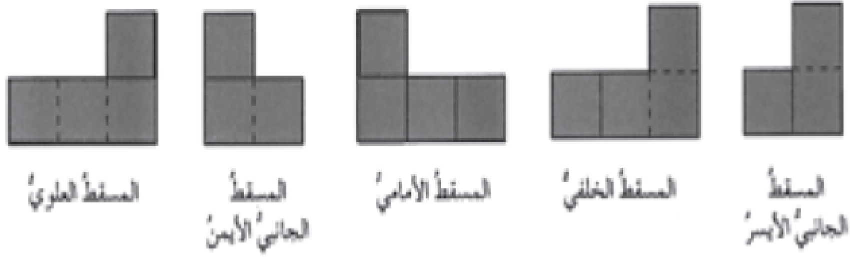
ثانيًا: مخطط المجسم:

مثال (١):

تأمل المجسم المرسوم في الشكل الآتي، وحاول بناءه، ثم ارسم مساقطه المبينة.

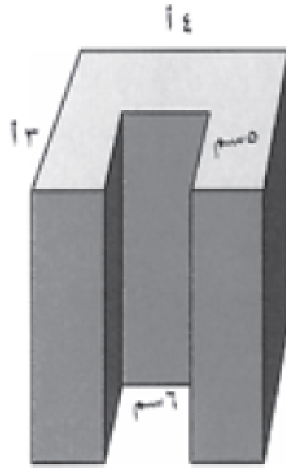


الحل: يتم تحديد المساقط المبينة كالآتي:



مثال (٢):

ارسم المساقط الثلاثة (الأمامي، والجانبي، والعلويّ) للمجسم المبين في الشكل الآتي:



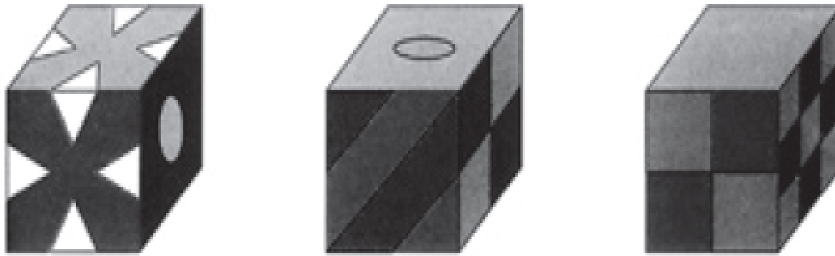
الحل:

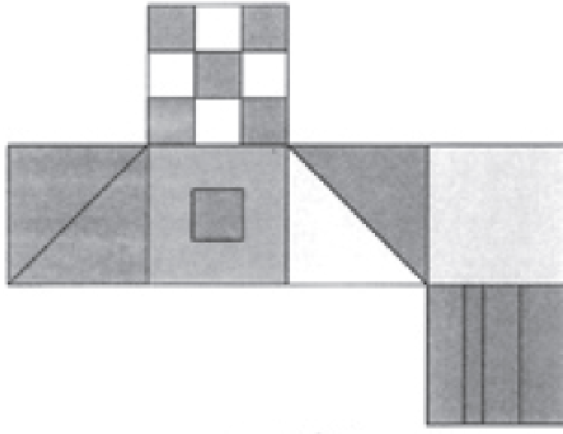
المساقط المرسومة في الشكل الآتي تمثل مساقط المجسم:



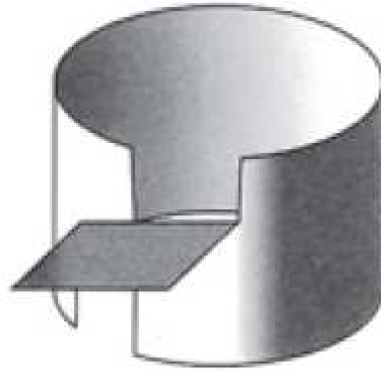
تدريب (٢):

أ. كيف يتم تجسيم حروف اللغة العربية ؟ ادرس الحروف ك، س، ف، ح، ث، د مجسّمة، وحاول تجسيم الحروف الباقية جميعها.

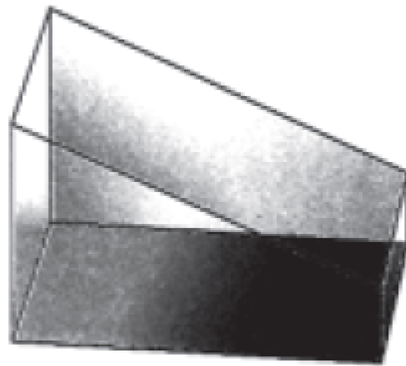
	ك س ف ح ث د ب. لاحظ كيف يتم تجسيم جملة بسم الله الرحمن الرحيم، وحاول كتابة جمل مختلفة بالأسلوب نفسه بسم الله الرحمن الرحيم
٦- التقويم	في هذه المرحلة يحاول الطالب أن يُقوم الجواب أو النتيجة الأخيرة في ضوء معطيات وأوضاع المشكلة، وما مدى ملائمة هذه النتيجة ومن ثم مدى استفادته شخصيًا من حل هذه المشكلة. تمارين ومسائل: ١) ارسم شبكة المكعب الذي يظهر في الشكل الآتي:  ٢) شكّل المكعب الممثل بالشبكة المرسومة في الشكل الآتي، ثم ارسم ثلاثة مناظر له.



٣) شكّل المجسم باستعمال المواد المتوفرة كما يظهر في الشكل الآتي:



٤) ارسم المساقط الثلاثة (الأمامي، والجانبي، والعلوي) للمجسم في الشكل الآتي:



٥) هل يمكن أن يُرسم للمجسم نفسه أكثر من مجموعة من المساقط؟ بمعنى أنَّك إذا رسمت مسقطًا أماميًا وآخر جانبيًا وثالثًا علويًا، هل يُمكن رسم مسقط علويّ وآخر جانبيّ وثالث أماميّ غير التي رسمتها؟ وضح.

الملحق ٢ .اختبار حلّ المسألة الهندسيّة بصورته النهائية في وحدة الهندسة

عزيزي الطالب:

بين يديك اختبار يتعلق بوحدة الهندسة بمادة الرياضيات للصف التاسع الأساسيّ، أرجو الإجابة عن بنود الاختبار مع مراعاة مايلي:

١- الزمن الفعلي للاختبار (٤٠) دقيقة فقط. لذا أرجو استثمار الوقت المخصص للإجابة عن أسئلة الاختبار.

٢- ضرورة الإجابة على جميع الأسئلة.

٣- عدم اختيار إجابتين على السؤال الواحد.

٤- مراجعة الإجابات بعد الانتهاء.

أرجو الإجابة على نموذج الإجابة للاختيار من البدائل المتعددة، والموجودة في نهاية الاختبار.

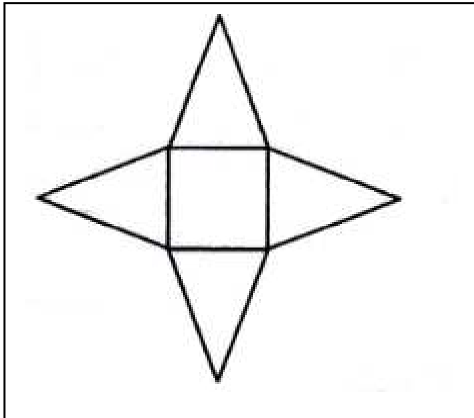
مثال: المجسم الذي تمثله الشبكة المجاورة هو:

أ. موشور رباعي

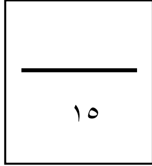
ب. هرم خماسي

ج. موشور سداسي

د. هرم رباعي



رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				X



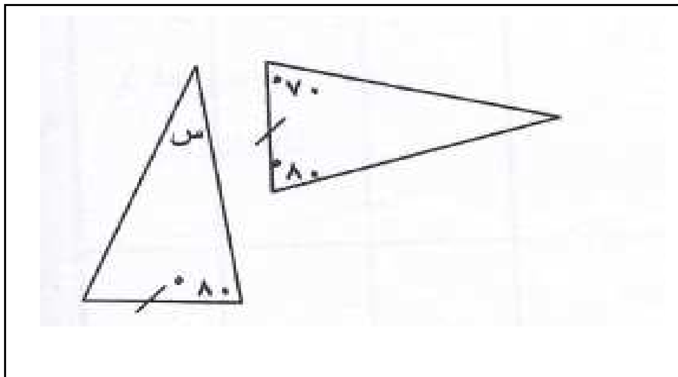
اختبار حلّ المسألة الهندسية

الاسم: التاريخ:

الشعبة: زمن الاختبار: ٤٠ دقيقة

هذا الاختبار يتكون من خمس عشرة فقرة من وحدة الهندسة للصف التاسع الأساسي، اختر الإجابة الصحيحة من بين الخيارات المعطاة:

١. في الشكل المجاور، إذا كان المثلثانمتطابقين، فإن س تساوي:



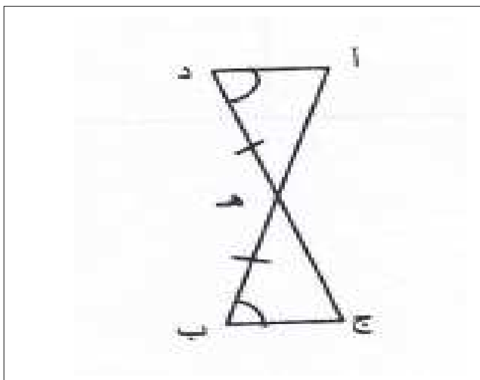
أ) ٨٠°

ب) ٧٠°

ج) ٥٠°

د) ٣٠°

٢. يتطابق المثلثان أ ه د، ج ه ب في الشكل المجاور بـــــــــ:



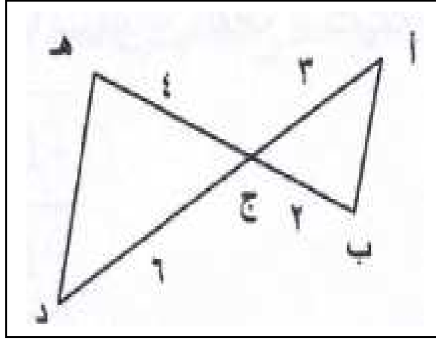
أ) ضلعين وزاوية محصورة

ب) زاويتين وضلع

ج) ضلع ووتر

د) ثلاثة أضلاع

٣. **المثلثان أ ب ج، د ه ج في الشكل المجاور هما:**



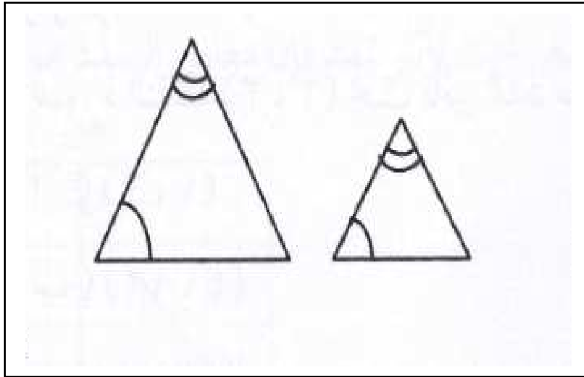
أ) متطابقان لتطابق زاويتين

ب) متشابهان لتناسب الأضلاع الثلاثة

ج) متطابقان بضلعين وزاوية محصورة بينهما

د) متشابهان بضلعين وزاوية محصورة بينهما

٤. **يتشابه المثلثان المرسومان في الشكل المجاور بـــــــ:**



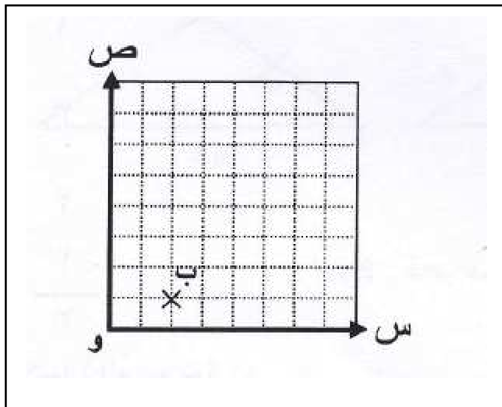
أ) زاويتين

ب) ثلاثة أضلاع

ج) ضلعين وزاوية محصورة

د) ثلاثة زوايا وثلاثة أضلاع

٥. **صورة النقطة ب في الشكل المجاور تحت تأثير التمدد ت(و، ٣) هي:**



أ) (٢،١)

ب) (٢، ١)

ج) (٦، ٣)

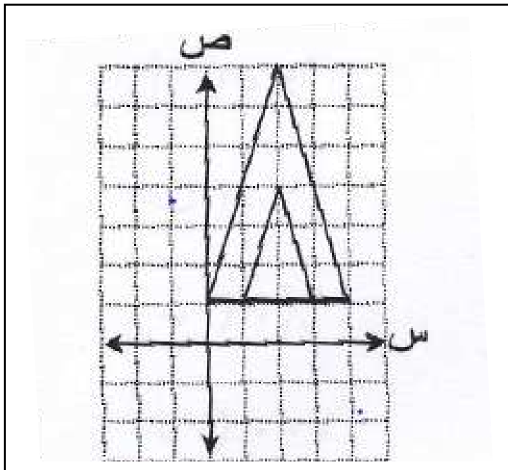
د) (٣، ٦)

٦. **صورة النقطة (٣، ١) تحت تأثير تمدد مركزه نقطة الأصل ومعامله(٤)هي:**

أ) (٣، ١) ج) (٤، ١٢)

ب) (١٢، ٤) د) (١، ٣)

٧. **في الشكل المجاور، إذا كان المثلث الأصغر صورة للمثلث الأكبر تحت تأثير تمدد، فإن مركز التمدد هو النقطة:**



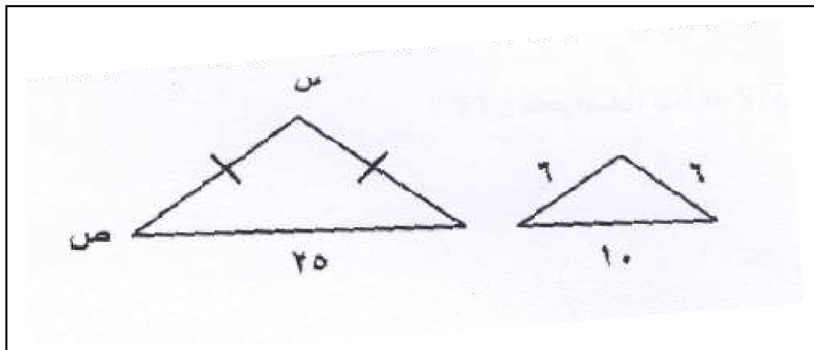
أ) (١، ١)

ب) (٢، ٤)

ج) (٤، ٢)

د) (٢، ١)

٨. **إذا كان المثلثان المرسومان أدناه متشابهين، فإن طول الضلع س ص يساوي:**



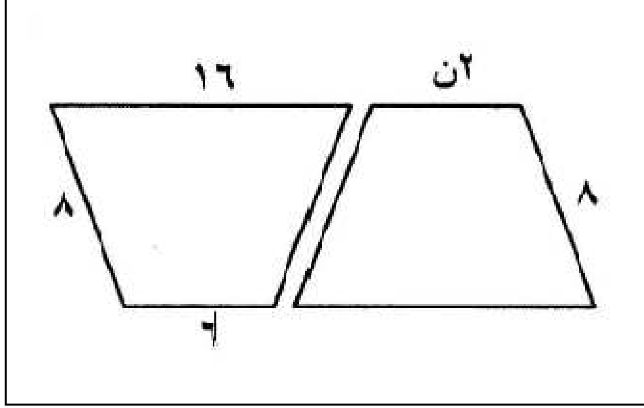
أ) ٦

ب) ١٢

ج) ١٥

د) ٢٥

٩. في الشكل المجاور، إذا كان الشكلان المجاوران متطابقين، فإن قيمة ن تساوي



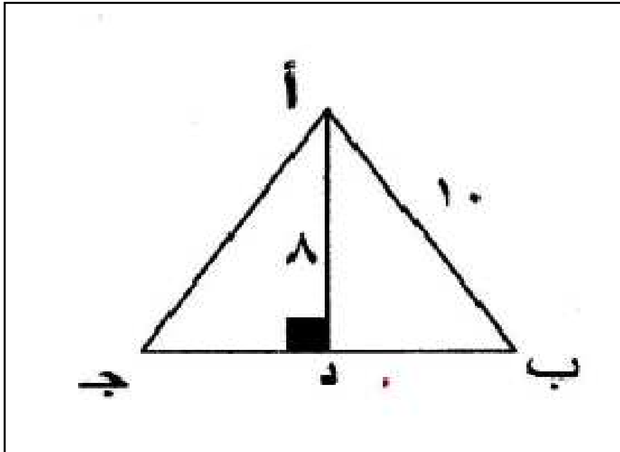
أ)٤

ب) ٨

ج) ٣

د) ٦

١٠. إذا كان المثلثان أ د ب، أ د ج الموضحان في الشكل المجاور متطابقين، فإن طول الضلع ب ج يساوي:



أ) ١٦

ب) ١٢

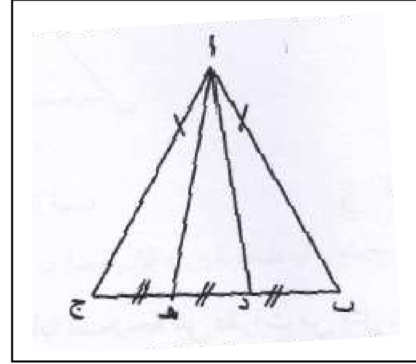
ج) ١٠

د) ٦

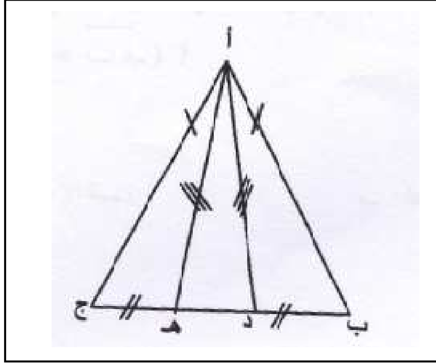
١١. ما الشكل الهندسي الذي يُمثل معطيات المسألة الآتية:

إذا كان أ ب ج مثلثًا متطابق الضلعين فيه أ ب = أ ج، النقطتان د ، ه تقعان على الضلع ب ج بحيث ب د = ج ه أثبت أن المثلث أ د ه متطابق الضلعين.

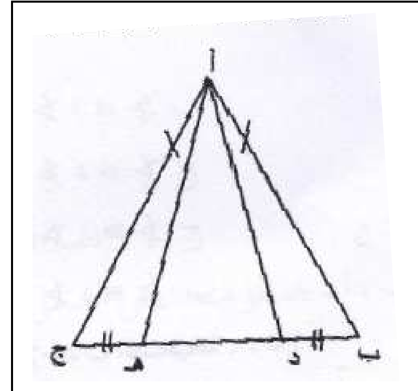
أ)



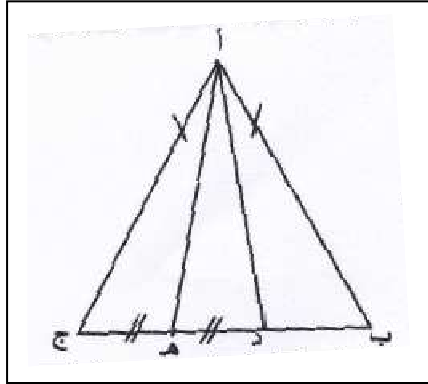
ج)



ب)

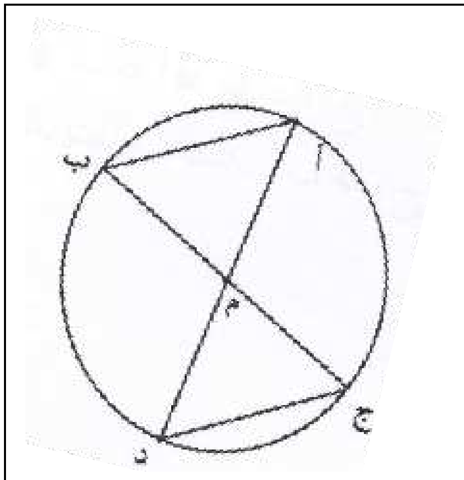


د)



١٢. يمثل الشكل المجاور دائرة مركزها م، إذا كانت خطوات إثبات تطابق المثلثين أ م ب، ج م د، هي:

أم ≡ دم، ب م ≡ ج م ، < ج م د ≡< أ م ب. فإن تبرير الخطوة ب م ≡ ج م هو:



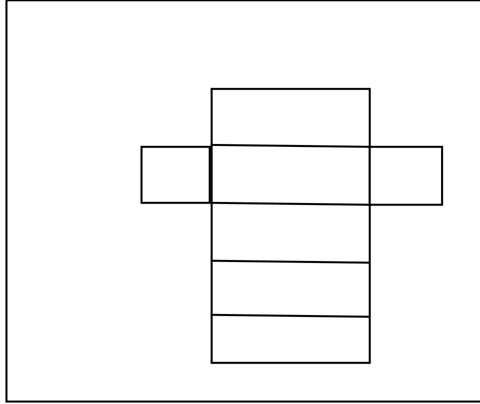
أ) أد، ب ج متقاطعان في النقطة م.

ب) ب م، ج م أوتار متساوية في الدائرة.

ج) ب م، ج م أنصاف أقطار في الدائرة.

د) أب، ج د أوتار متساوية ومتوازية في الدائرة.

١٣. **المجسم الذي تمثله الشبكة المجاورة هو:**



أ) متوازي مستطيلات

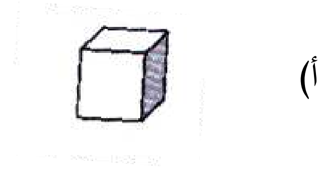
ب) مكعب

ج) موشور سداسي

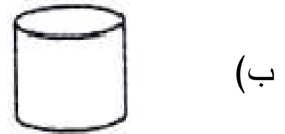
د) هرم سداسي

١٤. **المجسم الذي يمكن أن تمثله المساقط ▢ ، ▭ هو:**

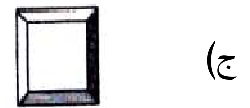
أ)



ب)



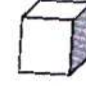
ج)

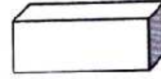


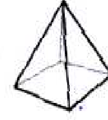
د)

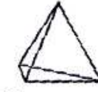


١٥. إذا كان المسقط السفلي لمجسم هو □ ، ومساقطه الجانبية على الشكل △، فإن المجسم الذي يمكن تمثيله من تلك المساقط هو:

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

انتهت الأسئلة

الملحق ٣. الإجابة النموذجية للاختبار

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
١				X
٢		X		
٣				X
٤	X			
٥			X	
٦		X		
٧				X
٨			X	
٩			X	
١٠		X		
١١		X		
١٢			X	
١٣	X			
١٤				X
١٥			X	

الملحق ٤. مقياس المعتقدات بصورته النهائية

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد/ المحترم

تحية طيبة وبعد،

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان: "**أثر استخدام نموذج فرانك ليستر في حل المسألة الهندسية ومعتقداتهم فيها لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ**" وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات من الجامعة الأردنية ونظراً لما تتمتعون به من خبرة علمية واسعة في هذا المجال فإنني أضع بين أيديكم مقياس مفهوم معتقدات الطلبة في حل المسألة الهندسية الذي أعده الباحث الذي أعده الباحث لقياس معتقدات الطلبة في وحدة الهندسة لدى طلبة الصف التاسع الأساسيّ، راجياً إبداء الرأي ووضع الملاحظات التي ترونها مناسبة، شاكراً لكم حسن تعاونكم.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام،،،

الباحث: عبد الله الخمايسة
الجامعة الأردنية

مقياس معتقدات الطلبة في حل المسألة الهندسية

الاسم: المدرسة:

الصف: التاريخ: / /

عزيزي الطالب:

أمامك مجموعة من العبارات تهدف إلى مقياس "معقتداتك نحو حل المسألة الهندسية" علماً بأن الإجابة على فقرات هذا المقياس تكون بـــ موافق بشدة، موافق، محايد، أعارض، أعارض بشدة. وإجابتك على المقياس سوف تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط ويتكون المقياس من (١٥) فقرة.

- أجب بوضع إشارة (×) في أحد الاختيارات الخمسة.
- لا تضع أكثر من إشارة لكل عبارة.
- تمهل بإجابتك ولا تستعجل.
- ضع رأيك أنت لا ما ينبغي أن يكون.
- إذا لم تفهم العبارة فاستشر المراقب.
- راجع إجابتك وتأكد أنك لم تترك عبارة لم تجب عليها
- قراءة كل عبارة بدقة وتحديد الاجابة التي تنطبق عليها.

مثال:

الرقم	المفردة	موافق بشدة	موافق	محايد	أعارض	أعارض بشدة
١	عندما أحل مسألة هندسية أكون متأكد أنني أخطأت		×			
٢	أتوتر عندما أتعرض لسؤال في الهندسة				×	
٣	أجد صعوبة في حل المسائل الهندسية	×				
٤	لا أعتبر نفسي من الطلاب الضعاف في الهندسة					×
٥	قدراتي في المسائل الهندسية ضعيفة جداً			×		

وشكراً لتعاونكم،،،

الباحث: عبد الله موسى الخمايسة

الرقم	المفردة	موافق بشدة	موافق	محايد	أعارض	أعارض بشدة
١	بالمحاولات الجادة والمستمرة يمكنني أن أصبح أكثر براعة في الهندسة .					
٢	تزداد مهارتي في حل المسائل الهندسية بالدراسة والمثابرة على التدريب .					
٣	يمكنني تطوير قدرتي الهندسية .					
٤	يمكنني أن أصبح أكثر براعة في الهندسة إذا تدربت أكثر.					
٥	يمكنني أن أكون أفضل في الهندسة بالعمل الدؤوب .					
٦	يمكنني حل أي مسألة هندسية إذا عرفت الخطوات الصحيحة لذلك.					
٧	أشعر أن باستطاعتي حل المسائل الهندسية التي يحتاج حلها وقتا طويلاً .					
٨	إذا لم أتمكن من توظيف مهاراتي الحسابية في حل المسائل الهندسية ،فأعتقد أن هذه المهارات غير مهمة .					
٩	من الضروري أن أقضي وقتاً في التحقق من حل المسألة الهندسية.					
١٠	أتوقف عن حل المسألة الهندسية إذا لم أستطع حلها مباشرة.					
١١	هناك مسائل هندسية لا يمكنني حلها فقط باتباع خطوات محددة مسبقاً .					
١٢	لا تزعجني المسائل الهندسية التي تستغرق وقتاً طويلاً في حلها .					
١٣	إذا لم أكن متأكداً من صحة حلي للمسألة الهندسية، فإنني أشك في قدراتي .					
١٤	أعتقد أنني ماهر في الهندسة .					
١٥	باستطاعتي حل المسائل الهندسية الصعبة إذا حاولت .					

الملحق ٥. كتاب تسهيل المهمة



رئاسة الجامعة
University Administration

الرقم: ٢٠١٤/١ / ٣٣٩٤
الرقم الآلي: ٧٣١٨٥٠
الموافق: ٢٠١٤/١٢/٨ م

عطوفة مدير مديرية التربية والتعليم في لواء القويسمه

الموضوع:- تسهيل مهمة

تحية طيبة وبعد،،،

فأرجو إعلامكم بأن الطالب " عبدالله موسى محمد خمايسه " من طلبة برنامج (ماجستير المناهج والتدريس/أساليب تدريس الرياضيات) في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية يقوم بإعداد رسالة ماجستير بعنوان :

" أثر استخدام نموذج (فرانك ليستر) في حل المسألة الهندسية ومعتقداتهم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي "

ويحتاج إلى تطبيق أداة دراسته على طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة أم قصير والمقابلين الأساسية للبنين في لواء القويسمه .

أرجو التكرم بالموافقة والإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه لغايات البحث العلمي حسب الأصول، علماً بأن المشرف على رسالته هو الأستاذ الدكتور " عدنان العابد " .

شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية وتعاونكم معها .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ،،،

/رئيس الجامعة
نائب الرئيس لشؤون الكليات الإنسانية

الأستاذ الدكتور موسى اللوزي

ب.ا

هاتف- ٥٣٥٥٠٠٠ (٦- ٩٦٢) فرعي- ٢١١٢٠ فاكس- ٥٣٥٥٥١١ (٦-٩٦٢) فرعي- ٢١٠٣٥ عمان ١١٩٤٢ الأردن
Tel.: (962-6)5355000 Ext.: 21120 Fax: (962-6)5355511 Ext: 21035 AMMAN 11942 JORDAN
E-mail: admin@ju.edu.jo
http://www.ju.edu.jo

THE IMPACT OF THE USE OF FRANK LESTER MODEL IN GEOMETRICAL PROBLEM SOLVING ANDBELIEFS ABOUT IT AMONG NINTH GRADE STUDENTS

By
AbdullahAL-Khamaiseh

Supervisor
Dr. Adnan AL- Abed,Prof

ABSTRACT

This study aims to detect the impact of using Frank Lester Model in geometrical problem solving and beliefs about it among ninth grade students .The study aims specifically to answer these two questions:

1.What is the effect of using Frank Lester Model in teaching Mathematics to solve geometric problem among students of ninth grade ?

2. What is the effect of using Frank Lester Model on the beliefs toward problem solving of ninth grade students ?

To answer these questions, a purposeful sample, consisting of (62) students from ninth grade, distributed into two groups, was selected. distribution an experimental group consists of 32 students who were taught using Frank Lester Model, and a control group consists of 30 students who were taught with normal teaching .

To achieve the purpose of the study, the educational material of the geometry unit of ninth grade was prepared in accordance with Frank Lester Model. A test of geometrical problem solving and scale to measure students, beliefs toward problem solving were prepared. The two instruments have acceptable validity and reliability indications.

The results showed statistically significant differences at the level of (α =0.05) between the mean of ninth grade students who were taught by using Frank Lester Model and the mean of student who were taught with normal teaching .

The results also showed statistically significant differences at the level (α=0.05) between the mean of beliefs toward scales of ninth grade students who were taught using Frank Lester Model and the mean of beliefs toward problem solving scale of ninth grade students who were not taught using Frank Lester Model in favor of those who used Frank Lester Model.

In the light of these findings, the study recommended to hold courses to introduce this model and to train teachers to use it, and urge them to employ it in the teaching of mathematics. The study also recommended researchers to study this model using other variables and different academic levels.